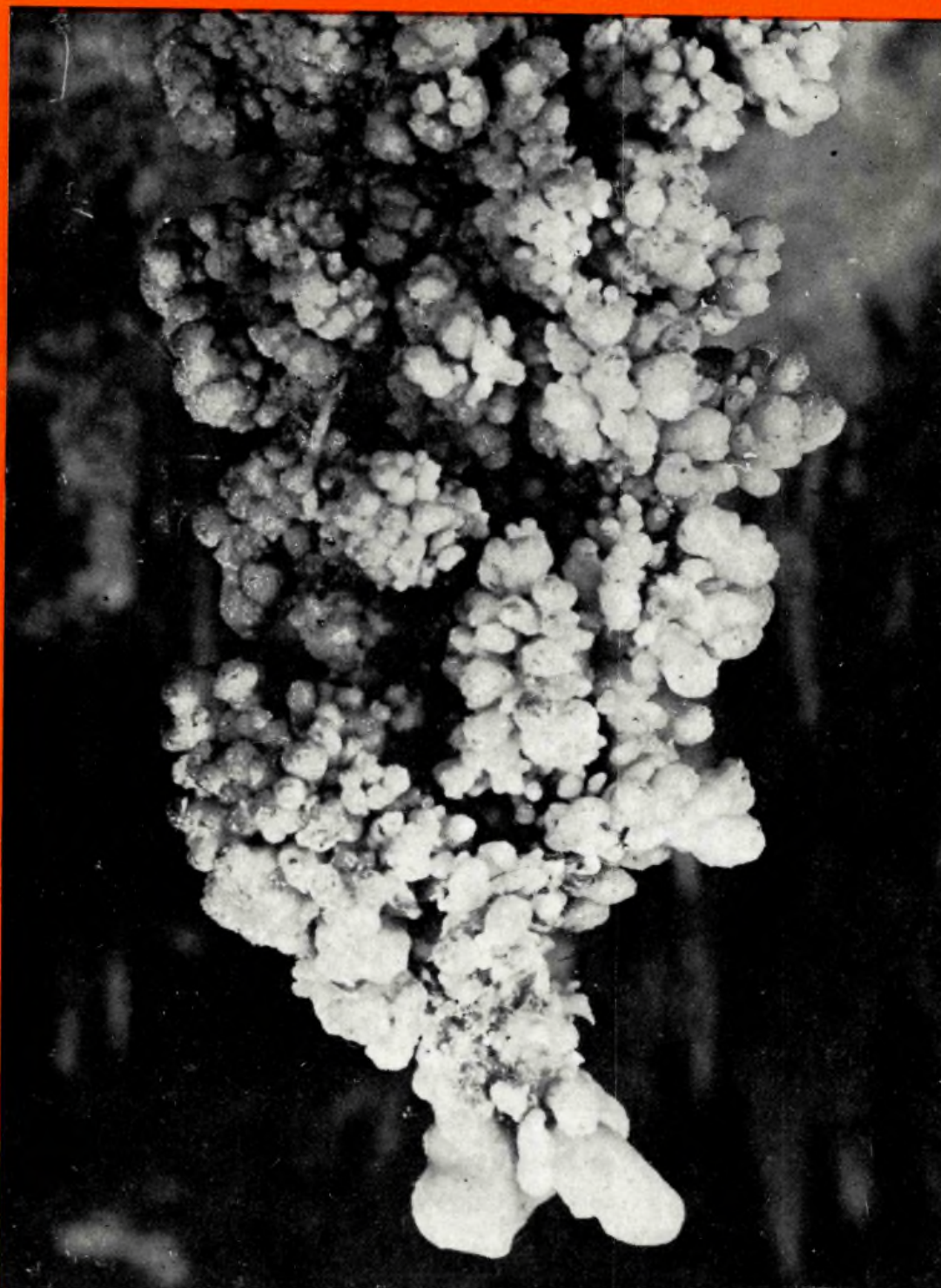


# KARSZT *és* BARLANG

KIADJA A MAGYAR KARSZT- ÉS BARLANGKUTATÓ BIZOTTSÁG

1962  
I.



Szerkesztő:  
BALÁZS DÉNES

Szerkesztő bizottság:  
Dr. Bertalan Károly, Buczkó Emmi, Czájlik István, Kassai Mária, Maucha László,  
Neppel Ferenc, id. Schönviszky László.

Felelős kiadó:  
JAMRIK KÁROLY

Szerkesztőség:  
Budapest VI, Gorkij fasor 46—48.

Kiadja  
A MAGYAR KARSZT- ÉS BARLANGKUTATÓ BIZOTTSÁG  
Budapest, 1962. 1. félév

---

---

## TARTALOM

### ÉRTEKEZÉSEK

<i>Sárváry István:</i> Vass Imre, az első magyar tudományos barlangkutató . . . . .	1
<i>Dr. Bendefy László:</i> Sartory József bányamérnök 1794. évbéli térképe az Aggteleki Baradla-barlangról . . . . .	5
<i>Dr. Markó László:</i> A barlangi légáramlás szerepe a karsztbarlangok képződésénél . . . . .	11
<i>Gánti Tibor:</i> A borsóköszerű képződményekről . . . . .	15
<i>Balázs Dénes:</i> A karsztok elterjedésének zónális és zónális feltételei . . . . .	19
<i>Horváth Sándor:</i> Fedett karrok a Bükkben . . . . .	25
<i>Rónaki László:</i> Újabb barlang feltárása Abaligeten . . . . .	27
<i>Hortolányi Gyula:</i> A tapolcai Tavasbarlang vizalatti folytatásának felfedezése . . . . .	33

### SZEMLE

Magyar barlangok idegenforgalma 1960—61. években . . . . .	37
<i>Könyvismertetés</i> . . . . .	38
<i>Külföldi hírek, lapszemle</i> . . . . .	39
<i>Társulati élet</i> . . . . .	41

---

*Címképünk: Aragonit szőlőfürt (Csekő Árpád felvétele)*

# KARSZT ÉS BARLANG

---

KIADJA:

A MAGYAR KARSZT- ÉS BARLANGKUTATÓ BIZOTTSÁG

BUDAPEST, 1962 I. FÉLÉV

---

Sárváry István

## VASS IMRE.

### *az első magyar tudományos barlangkutató*

1863-ban, csaknem száz évvel ezelőtt halt meg Vass Imre, az Aggteleki barlangnak, hazánk legnagyobb, külföldön is jól ismert barlangjának első kutatója. Sírja ma is megtalálható a sárospataki temetőben.

Vass Imre 1794-ben született Rozsnyón. 18 évig volt Gömör-Kishont vármegye „rendszerint való földmérője” és ebben az időben kutatta az Aggteleki barlangot. A barlang első, kb. 1,6 km-es hossza akkor már ismert volt, és elődje, Raisz Keresztély német nyelvű leírást, valamint térképet is készített róla. Jóllehet az akkori viszonyokhoz képest elég nagy közönséget vonzott a barlang (Vass több külföldi látogatót felsorol könyvében) és előtte mások is jártak benne kutató céllal, ő volt az első, aki rendszeres következtetések alapján fogott kutatásaihoz, és eredményt ért el.

Valószínűleg 1820 körül kezdett Vass Imre komolyabban foglalkozni az Aggteleki barlanggal. A járatok folytatását először a földalatti patak folyásirányával szemben kutatta. Így ír erről 1831-ben megjelent: „Az Aggteleki barlang leírása” című könyvében: „... Célom ugyan is a’ volt, hogy a Styxnek elhagyott folyását érjem; azonban a’ helyett jutottam, mint a’ tájék rajzolatjából kiveszem, a’ kis Baradla alá. A köszakadásos boltozat alatt mintegy 50 ölre

hol szűk, hol tágasabb lyukakon törődtem, de siker nélkül. Ezen tájat félig setétes színben csak irányzomra tettem ki a’ mappákban, míg valaki szerencsésebb a’ Styx’ vize’ folyásához érend s tovább folytatja a’ felvételt”.

Valószínűleg a mai „Labirintus”-ig jutott, de az akkori kezdetleges felszereléssel nem sikerültek ebben az irányban folytatott kutatásai. Azonban könyve több helyén is határozottan állítja, hogy a barlangnak ebben az irányban összefüggése van a Domica barlanggal, amit Kessler Hubertnek 1932-ben sikerült is bebizonyítania.

1821-ben a Styx folyásirányában kezdett kutatni, azon a ponton, ahol a Raisz által készített térkép végetért.

Jókora szakaszon belegázolt a hideg vízbe, azonban „..... a’ jobbkézre beljebb nyúló üregnek egész térsége meglábolthatatlan vízzel el lévén borítva, gátolta tovább meneteletem s meg kellett elégednem azon jegyzéssel melyet az oldalfalra írtam: 1821-ben eddig és nem tovább Vass Imre.....”

Az 1822–1825-ig tartó szárazság lehetővé tette reményei megvalósulását, hogy „..... a’ barlang beljebbi relytekeibe...” jusson „.....’s annak fedezésével a barlangot nevezetesebbé ’s a’ hazámnak ebbeli ritkaságát a’ külföld előtt nagyobb figyelemre méltóvá tehetném.....” Fáradozását ezúttal siker



koronázta. A víz már sekélyebb volt, „.....s végre az 1825-dik esztendő Sz. Iván hava (junius) első napján által vergődtem a' Vaskapunak kelepczés vermein egész a' tóig, — mely öröm lepte meg keblemet! — ott a' vizet elapadva s annak sarát átgázolhatónak lenni találtam. Folytattam azonnal utamat..... néhol a víz partjait járhatóknak lenni találtam..... néhol az 5 lányi mélységű sár sok nagyobb köveknek behányása után átgázolhatóvá tétetett.....” A felfedezés lázában Vass Imre nem törődött az esetleges hirtelen áradás veszélyével, bár tisztán látta annak lehetőségét. „..... csak képzelni is borzasztó, milyen állapotba tehetné volna a' bentlévőt, ha a víz hirtelen megáradt volna; bizonyosan kétségbeesés, jaj és kínos halál volt volna sorsa annak, mert a' majdnem függőlegesen levő oldalfalak a' mély víztől nyalatra semmi lábtartóddzóval nem. biztatnak.....”

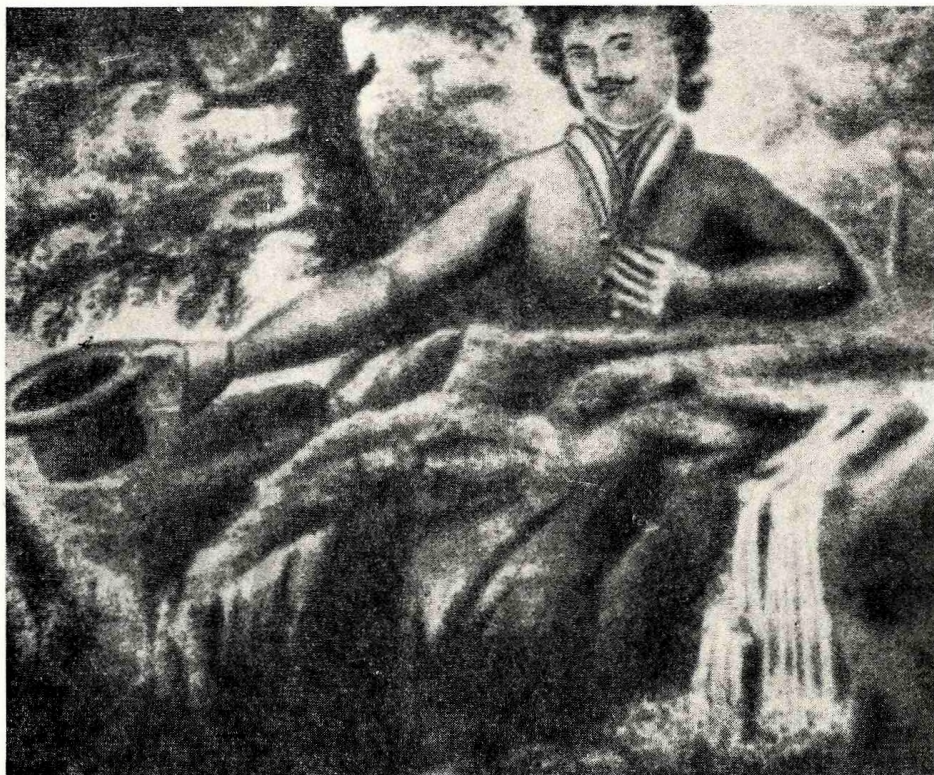
Elképzelhetjük Vass Imre örömet, amikor az eddig ismert barlangnál sokszorosan nagyobb és szebb folytatást felfedezte, ahol „..... tisztábbak és különösebbek a' természet alkotásai, melyeket a' meszes víz csepegésében és szivárgásában csudálni elragadtatunk.” „..... Érzettem magamat hatalmasan

megszóltatva, amidőn körülvétetvén a fényes csepegőköoszlopokkal olly iszonyú nagy tágasságban csillámló pompás kárpitok alatt törekedésemet, mely dicsőül megjutalmaztatva s' az előre gondolt veszedelmeit ebbéli merészségemnek illy szép gyönyörűségekkel elegyítve lenni tapasztaltam volna....”.

Vass Imre végig a Styx nyomait követte a barlangban, s egészen a Pokol-ig jutott el, ahol a sziklaomlás végleg elzárta útját. Felfedezésével a barlang főágának akkor ismert hossza elérte a 6 km-t. A barlang általa készített térképét a felszíni térképpel egybevetve azonban arra a megállapításra jutott, hogy a barlangnak jobban meg kell közelíteni „..... a' Baradla forrásának nevezett kútfőket, a' Jósafői malom felett...”. Ezt a barlangszakaszt Kaffka Péter csakugyan meg is találta 1922-ben.

Az Aggteleki barlang felmérése a mai korszerű eszközökkel is komoly teljesítményt jelentene; képzeljük el milyen nehézségekkel kellett megküzdenie Vass Imrének, mikor az akkori kezdetleges eszközökkel „rudakkal és lánczokkal” valamint tájolóval meglepő pontosságú alaprajzból, hossz- és keresztmetszetekből álló térképét elkészítette. Nem voltak

*Vass Imre önmagáról készített szénrajza*



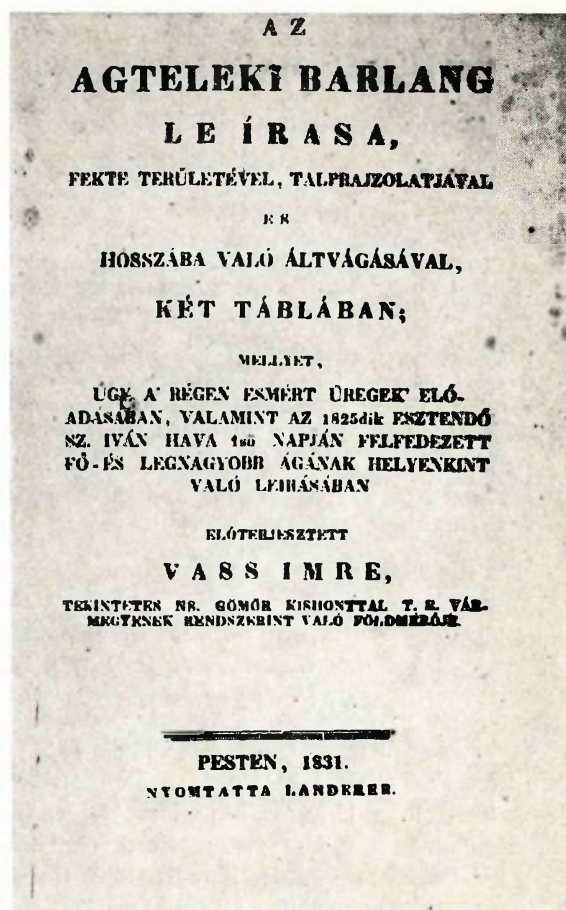
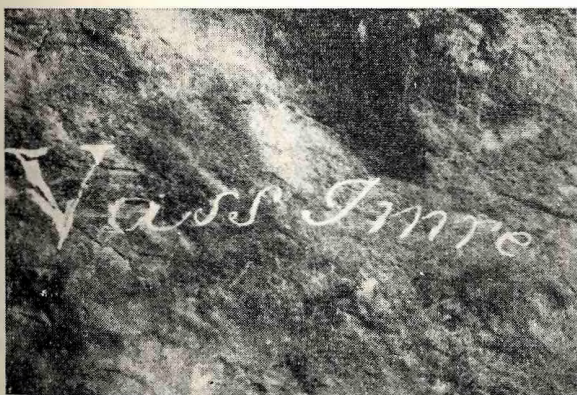


meg a mai járdák és hidak, fűklyfény mellett dolgozott, egyetlen kijárat volt csak ismert és a barlang főágának bejárása egy egész napot vett igénybe. A Vaskapunál ladikot építtetett magának és a felmérés alkalmával többször a barlangban éjszakázott. Mint könyvében írja, egy hirtelen áradás alkalmával a víz szalma-fekhelyüket is elvitte!

Abban a korban egyedülálló munkát végzett. Viszont éppen a kitűnő térkép tette lehetővé, hogy következtetéseiben olyan biztos legyen. Az akkor még csak fele hosszában ismert Retekágról határozottan állította, hogy a Ravaszlyuk nevű víznyelővel kell összefüggésben állnia. Ezt a sejtését is beigazolta 1932-ben a Retekág további részeinek felfedezése. A barlangi patak medrében megfigyelt víznyelők közül az Alsó barlang létrehozását követően. Az Óriások termében általa megfigyelt — valószínűleg az ősembertől származó — lábnyomok leírásával pedig a Meseország felfedezésének ötletét adta meg.

Alaposságára jellemző, hogy könyvének megírása előtt részletesen áttanulmányozta a barlangképződésre és a környék geológiájára vonatkozó szakirodalmat, kiképezte magát a „föld- és hegytudományban”. A barlangképződést, mai felfogásunknak teljesen megfelelően, a gyengén szénsavas víz korrodáló, és a barlangi patak által görgetett hordalék errodáló hatásának tulajdonította, ellentétben több más korabeli helytelen magyarázattal. „... Úgy tekintvén az Aggteleki barlangot, mint egy földalatti csatornát...” részletes számítást közöl, hogy a vízgyűjtő területre hulló csapadékból mennyi jut be a barlangba és az ott milyen intenzitással folyik, a patak által kihordott törmelék tömeggel indokolván a felszíni berogyásokat. Ugyanilyen helytállóan és meglepő részletességgel magyarázza a cseppkövek keletkezését, valamint elszíneződésük okait. Rendszeresen mérte a barlangi

*Vass Imre saját kezűleg bevésített neve az Aggteleki-barlangban*



*Vass Imre könyvének címlapja*

levegő hőmérsékletét különböző pontokon és magyarázatot közöl a hőmérsékletváltozások okára is.

Vass Imre könyve klasszikus példája a barlangleírásnak, melyben a természetrajongás és a tudományos fejtegetés pompásan egyesül. Könyvének végén hazafias érzéstől átítatva, de a mérnökember tárgyilagosságára jellemző sorokkal követeli, hogy csak „hiteles mérés” alapján fogadják el az aggtelekinél esetleg hosszabb barlangok elsőbbségét.

Úttörő munkássága megérdemli, hogy hálával és elismeréssel gondoljunk rá, akit nemcsak az akkori felszerelés hiányossága és a barlang úttalan utai, de korának elfoglaltsága és nemtörődomsége sem riasztottak vissza nemcsak a kutatástól, de még attól sem, hogy eredményeiről magyar és német nyelven megjelent könyvet és díszesen kiállított térképet is kiadjon.

Vass Imréről ma már cseppköbarlang van elnevezve Jósvalfő határában, ahol hazánk első barlangtani kutatóállomása működik, és nevét viseli az a



kutatócsoport is, amely kézírását csak néhány éve találta meg az Aggteleki barlang falán. Fiatalok százai dolgoznak az övéhez hasonló célok eléréseért, és tisztelettel gondolnak rá, aki elsőként alkalmazta a tudományos módszereket a földalatti világ feltárásánál.

### IRODALOM

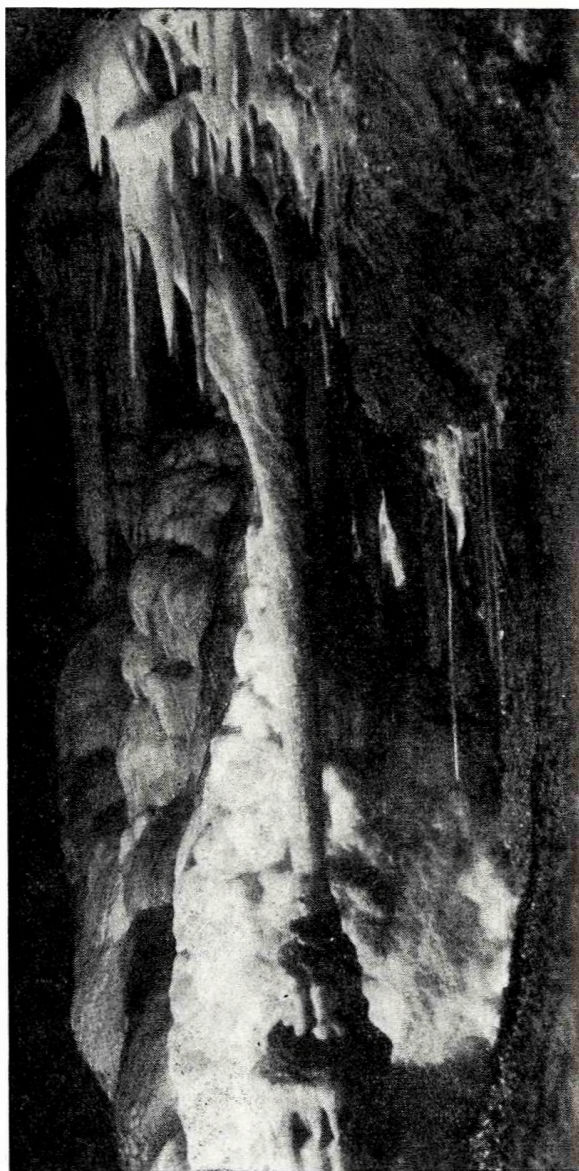
1. *VASS IMRE*: Az Aggteleki Barlang leírása, fekte területével, talprajzolatjával és hosszába való átvágásával, két táblában. Pesten, 1831.
2. *VASS EMERICH*: Neue Beschreibung der Aggteleker Höhle Gömörer Comitats in Ungarn, sammt Grundriss, Durchschnitt und Situationsplan, sowohl der schon früher bekannten als auch deren im Jahr 1825 den 1. Juny entdeckten Höhlungen. Pesth.
3. *KESSLER HUBERT*: Vass Imre, az Aggteleki-barlang első kutatója. Turisták Lapja, 1940, 267. oldal.

*Imre Vass, der erste wissenschaftliche Höhlenforscher Ungarns*  
*Von S á r v á r y I s t v á n*

Verfasser würdigt den Lebensweg und die Tätigkeit von Imre Vass (1794—1863), des ersten wissenschaftlichen Speläologen Ungarns. Mit seinem Namen sind die Erkundung und die genaue Kartierung einer ca 6 km langen Strecke der Baradla-Höhle (in den Jahren 1822—25) verbunden. Die zu seiner Zeit gegebenen, unrichtigen Interpretierungen widerlegend, erklärte er die Ausbildung der Höhle mit der lösenden Wirkung des kohlensäurehaltigen Wassers und mit der erodierenden Wirkung des durch das Wasser geförderten Schuttes. Er erklärte die Entstehung der Tropfsteine und die Ursachen ihrer Färbung, untersuchte systematisch das Höhlenklima und die hydrographischen Verhältnisse des Aggteleker Karstes. Beinahe 100 Jahre später hat man auf Grund der in seinen in 1831 veröffentlichten Buch gegebenen Hinweise das ganze Höhlensystem aufgeschlossen.

*Имре Вашш — первый ученый спелеолог Венгрии*  
*Шарвари Иштван*

Автором отмечаются жизненный путь и творчество первого ученого спелеолога Венгрии — Имре Вашша (1794—1863 гг.). С его именем связаны разведка участка пещеры Барадла протяженностью примерно 6 км и его точное картирование (1822—25 гг.). В противоположность современным



*Részlet a jósvafői Vass Imre barlangból. „Denevértemető”. (Gábor Nándor felv.)*

ему неправильным теориям он объяснял формирование пещеры растворяющим действием углекислой воды и эродирующим действием транспортируемого водой осадочного материала. Он дал полное объяснение на формирование камельников и на причины и окрашивания; систематически изучал климат пещеры, а также гидрографические условия аггтелекского карста. Спустя почти 100 лет, вся пещерная система была вскрыта на основании указаний, приведенных в его книге, вышедшей в 1831 г.



## SARTORY JÓZSEF BÁNYAMÉRNÖK 1794. ÉVBELI TÉRKÉPE AZ AGGTELEKI BARADLA BARLANGRÓL

A nagyságrendben vezető barlangokat világszerte gondosan számon tartják. Köztük mindig is a legnevesebbek között volt a mi aggteleki cseppkő-barlangunk, a Baradla. Bár a tūrisztika és a barlangjárás a múlt évszázadokban nálunk még egyáltalában nem volt kifejlődve, ez a csodálatos szépségeket rejtő barlang már 180–200 évvel ezelőtt is olyanira ismert volt hazai körökben, hogy az 1793-ban hazánkban utazgató *Townson Róbert* [1] figyelmét már egyenesen felhívták a barlang meglátogatására.

Erről a barlangról úgy tudtuk, hogy első térképezését 1801-ben *Raisz Keresztély* gömöri hiteles megyei mérnök végezte el, és ez a térkép — egy 1802-ben készült rézmetszet alapján — 1807-ben jelent meg *Bredczky Sámuel* művében [2] a barlangról szóló leírást tartalmazó fejezet mellékleteként. A közhi-delem azt tartotta, hogy a *Raisz*-féle térkép nemcsak az első felvétel a Baradláról, hanem egyben a legelső barlangtérképe a világnak, ha a barlangtérkép fogalmát úgy definiáljuk, hogy az olyan térkép, amelyet *mérnökember* a maga korában ismeretes *megbízható mérési eljárással* és megfelelő hossz- és szögmérő *műszerek alkalmazásával* készített valamely barlangról.

*Raisz Keresztély* térképe — kétségtelenül — ma is az első sokszorosított térképe az aggteleki barlangnak, de módosítani kell véleményünket arról, hogy ki volt a Baradla legelső térképezője. Néhány hónappal ezelőtt ugyanis *Nemes Klára*, az Országos Széchényi Könyvtár Térképtárának vezetője szíves volt felhívni figyelmemet gyűjteményüknek *OSZK Ta 105* jelű kéziratoss térképére\*, amelyről azonnal megá-lapítottam, hogy az az aggteleki Baradla barlangnak egy ezideig a szakirodalomban ismeretlen, korai térképe.

### *Sartory József barlangtérképe*

Maga a térkép  $47,5 \times 64,0$  cm<sup>2</sup>, keretezetlen, „Copia” feliratú szűrt másolata a jelenleg még ismeretlen eredetinek. Színezett tusrajz. „A” jelű része a barlang alaprajza az aggteleki bejáratától a Vaskapuig, illetőleg még az azon túl levő, azt az üreget is feltűnteti, amely az egykor vízzel elöntött Vaskapu tovább vezető szorosától jobbra található.

A „B” jelű rész a barlang bejáratának környezete-ben levő sziklák színezett tusrajza, a bejáratú üreg korabeli alakjának pontos feltűntetésével.

\* *Nemes Klárának* szíves figyelmét és fáradozását e helyütt is hálásan köszönöm.

\*\* Ezt az adatot *Sébor János* professzornak hálásan köszönöm.

A térkép felirata: „*Ideal Plan von dem in GÖMÖRER COMITTAT bey AGGTELEK befindlichen HÖHLE als A. welche den 28. april 1794. abgegangen, und aufgetragen durch Josef Sartory Bischöflicher Ingenieur m. p. Nota (in Gegenwarth der Herrn Ivan v. Farkas, und Jurassors v. Czékus)*”

A térképlapon a méretarány nincs feltüntetve, azonban a barlang mai, korszerű felmérése alapján rendelkezésünkre álló térkép [3] segítségével könnyű-szerrel megállapítható, hogy a térkép 1”=36° lép-tékben készült, méretaránya tehát 1 : 2592 [4].

### *Sartory József személyéről*

Mielőtt részleteiben belebocsátkoznék *Sartory* térképének ismertetésébe, mindenekelőtt néhány szót kívánok szólni a térképmű szerzőjéről.

*Sartory József* bányamérnök volt. A felvidéki eredetű *Sartorisz, Sartorius, Szartoris* család leszármazottja. (I. Lipóttól kaptak címeres nemesi levelet, melyet Nógrád megyében 1655. július 20-án hirdettek ki.) Csetnekről (Gömör m.) ismeretes *Sartorius Illés* (felesége: *Fabricius Mária*); fiuk, *Dániel* (szül. 1704-ben) Csetneken „oskolamester” [5]. Ez a *Dániel* világot látott ember volt: külföldön tanult. 1734-ben Eperjesen tanár, 1735-ben ugyanott pap, majd Besz-tercebányán evangélikus lelkész [6].

Minden valószínűség szerint *Sartory József* uno-kája lehetett *Sartorius Dánielnek*; feltehetően 1768 körül születhetett. (Besztercebányán?) A selmeci főiskola anyakönyve szerint 1788-ban lett a bányá-szati akadémia hallgatója. \*\* Ezek szerint kb. 1792-ben nyert bányamérnöki oklevelet és ezt követően helyezkedett el az egri püspökségi uradalmaknál. Nem maradt azonban élete végéig ottan. Faller közlése szerint [7] legutóljára bányatanácsosi rangban kincs-tári kémlész volt Szomolnokon. Ott is halt meg (ismeretlen időben és körülmények között). \*\*\*

### *A Baradla barlangról készült egyéb térképek*

Mai tudásunk szerint az aggteleki cseppkőbarlangról az alábbiak készítettek térképet: *Sartory József* (1794), *Raisz Keresztély* (1801), *Vass Imre* (1825), *Münnich Kálmán* (1886) és *Konrád Ödön dr.* (1934). Hogy értékelhessük és részleteiben elemez-hessük *Sartory* térképművét, át kell tekintenünk a többi térképet is.

\*\*\* Ugyanebből a családból származott *Sartory Antal* pénzügymin. tanácsos, kataszteri felmérési igazgató, az országos kataszteri felmérésnek közel másfél évtizeden át (1883–1896) volt vezetője [8], [9].

*Raisz Keresztély* felvételét két lapon ábrázolta. Az 1. sz. metszet (a *Bredetzky*-féle munka 1. sz. melléklete)  $28 \times 22$  cm<sup>2</sup> nagyságú. Felirata: „Gömör vármegyében fekvő Baradla Barlangjának Környéke 's kiterjedése mint azt belül láthatni. — Topographia Antri Baradla — Situationsplan der Höhle Baradla. — Studio et opera *Christ. Raisz* Comitatus Gömör Jur. Geometrae. 1802.”

A 2. sz. metszet a barlang tágabb környékének topográfiai térképe (32/b sz. melléklet). Nagysága  $21 \times 28$  cm<sup>2</sup> felirata pedig: „Baradla Barlangjának mind Fekvése, mind Belső Formája. — Ichonographia et Facies interna Antri Baradla. — Grundriss und Durchschnitt der Höhle Baradla per *Chr. Raisz* Comitatus Gömör jur. Geometram.”

*Raisz Keresztély* a barlangot a földalatti tűz hatására keletkezettnek képzelte. Az üregeket és repedéseket „megannyi égő kráter” nek hitte. Feltevésének az adott alapot, hogy a barlangba a felszíni vizek által besodort kavicsok többnyire fekete színűek, de ha kettétörjük őket, látható, hogy belülről eredeti fehér színűet megőrizték. Ez a vékony, fekete kéreg, amely a kavicsok fehér vagy rózsaszínű kőzetanyagát finoman bevonja, a barlangban tanyázó bizonyos baktériumoktól származik, amelyek ezerszámra élnek minden kis kavics- és kőzetdarabon.

*Raisz* a felmérést 1801. július 6-án hajtotta végre. Előző napon végigvezette a már ismert barlangrészen a vele barátságot tartó *Csokonai Vitéz Mihályt*, aki anyjához írt levelében nem győz csodálkozni a látottakon [10].

*Fényes Elek* [11] és a korabeli földrajzi írók egyöntetűen, nagyon látogatott barlangként emlékeznek meg a Baradláról, amit joggal is tehettek, mert a csodálatos szépségű barlang híre nőttön nőtt.

*Petőfi* már sokkal kevésbé lelkesedett a látottakon [12].

*Raisz Keresztély* hivatali utódja, *Vass Imre* gömöri hites geometra már 1821-ben megkísérelte a barlang további járatainak kikutatását, de ő is csak a Vaskapu vízzel telt szorosáig tudott eljutni. Ekkor a sziklafal oldalára azt a megjegyzést véste: „1821-ben eddig és nem tovább. *Vass Imre*” [19].

Sokszor megkísérelt próbálkozásai végre sikerrel jártak. 1825. június elsején, a barlangi pataknak egyik alacsony vizállású időszakában sikerült csónakkal átjutnia a Vaskapu máskor tökéletesen víz alatt álló szorosán, és tovább haladva felfedezte a barlang folytatását egészen a „Színpad” teremig. Erről az újonnan megismert barlangszakaszról, valamint a már *Raisz* által is bejárt barlangrészről *Vass* 1825 és 1829 között új, az előbbinél pontosabb felvételt készített. Ez a térkép 1831-ben jelent meg *Vass Imrének* alábbi című magyar, illetőleg német nyelvű könyvében [13], [14].

A *Vass Imre* által készített Baradla-térkép — két táblamellékletként — mind a két könyvben megjelent. Az 1. tábla: Aggtelek környékének helyszínrajza, benne a barlang alaprajzával. Nagysága:  $47,5 \times 65,0$

cm<sup>2</sup>; a rézmetszet készült 1829-ben. Méretaránya: 1000 bécsi öl = 128 mm, ami 1 : 1480-nak felel meg.

A 2. táblán csak a barlang térképe és annak hossz-metszetei láthatók kb. 1" : 10°, azaz 1 : 720 méretarányban [13]. Nagysága:  $47,5 \times 102,0$  cm<sup>2</sup>. Mindkét térkép a közforgalomban, bár ritkán, utólagos kézi színezéssel is található.

A barlang további szakaszainak feltárását legutóbb *Jakucs László* foglalta röviden össze [15].

*Sartory József bányamérnök térképe  
világviszonylatban  
a legkorábbi barlangtérkép*

*Sartory József* Baradla-térképe (1. ábra) igen gondos munka eredménye és pontossága megfelel keletkezési kora e tekintetben elérhető szabatosága követelményeinek. A fehér térképlapon a bejárt és térképezett barlangüregek és járatok enyhén sárga alapszínűek. A főbb cseppkőoszlopokat külön is bemérte és berajzolta. Ezeket élénk sárga színnel jelölte. A vizes pocsolyák és földalatti tavak halvány szürke színűek. A kiemelkedő magaslatokat ugyancsak halvány szürke, igen finom rajzú csíkozás jelöli, hosszú, elvékonyodó vonalakkal. A falak mentén itt-ott tompa meggypiros karéjos sávokat látunk: agyagle-  
rakódásokat jelölnek.

*Sartory* a térképen minden üreget és minden reyzetesebb cseppkőképződményt számokkal jelölt meg. Ezeket a *Vass Imre* féle térkép számjeleivel egyeztetve megtudtuk az értelmüket fejteni. Kétségtelen azonban, hogy a térképhez egy műszaki leírásfele is tartozik, amelyben a térkép szerkesztője minden valószínűség szerint nemcsak a számok jelentését adta meg, hanem fejtehetően bővebben szól a barlang felfedezéséről is. Mivel ezt a leírást egyelőre nélkülözzük, megkíséreljük röviden összefoglalni azt, ami a térkép szökező feliratából is kiolvasható.

Nem lehet vitás, hogy *Sartory József* térképe nemcsak az ez idő szerint ismeretes legelső Baradla-térkép, hanem egyben a legelső európai barlangtérkép, sőt világviszonylatban is megelőztünk ezen a téren mindenkit. A sorrend ugyanis a következő:

	Év	Főág	Mellékág
<i>Sartory J.</i> Baradla-térképe	1794	1740 m	430 m
<i>Raisz K.</i> Baradla-térképe	1801	1740 m	430 m
<i>Vass I.</i> Baradla-térképe	1825	5798 m	2130 m körül
<i>Mümmich K.</i> Baradla-térképe	1886	5798 m	2869 m
<i>Konrád Ö.</i> Baradla-térképe	1934	6358 m	4165 m

Mivel *Hochenwart* 1837 évi adelsbergi barlangmérése csak *Sartory*, *Raisz* és *Vass Imre* térképeinek megjelenése után történt, nem kétséges az utóbb említettek elsőbbsége.

A következő oldalon: *Sartory József Baradla-térképe.*

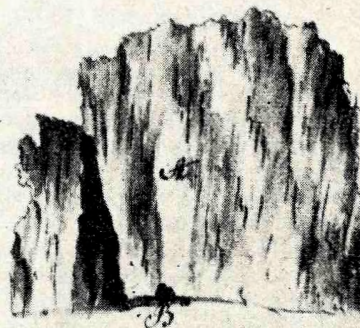


*Copia*

**Ideal Plan**  
von dem in  
**GÖRGER COMITAS**  
bei  
**AGTELEK**  
befindlichen Höhle

als H.  
welche, den 28 april 1774. abge-  
gangen, und aufgetragen  
durch Josef Sartory, Hof-  
Ingenieur

Nach, in Gegenwart des H. H. H.  
Juan de Vachet, und J. J. J. J.





*Sartory József 1794. évi barlangtérképének  
felvételi módja és megbízhatósága*

*Sartory József* az egri püspökség mérnöke — a püspökség óriási kiterjedésű birtokainak\* bejárása közben — bizonyára már korábban ismerkedett meg a barlanggal, de csak 1794. április 28-án kerülhetett sor annak térképezésére. Ebben a munkában segítségére volt *Sartory*-nak *Farkas Iván* és *Czékus úr*, vármegyei esküdt.\*\* Hármán hatoltak be a barlangba, kormozó fáklyákkal és gyertyákkal felszerelve. A sikos lejtőkön óvatosan hatoltak előre. A hosszúságokat minden bizonnyal mérőszalaggal, az irányokat pedig busszalóval mérték. Ennek azért nagy a valószínűsége, mivel *Vass Imre* jó negyedszázad múlva, miként megírja [13], ugyanígy járt el.

*Sartory* térképe — néhány kisebb elrajzolástól eltekintve — igen jónak mondható. Törésszögei, a barlangjáratok vezérirányának változásai feltűnően jól egyeznek *Konrád Ödön* 1934. évi szabatos térképfelvételének rajzával (2. ábra). Ez a megállapítás az első pillanatban meglepően hangzik és talán azt hihetnők, hogy csupán a véletlen játéka. Azonban éppen *Konrád Ödön* állapította meg [18], hogy a kompaszmérés pontossága sok esetben eléri, sőt bizonyos esetekben felülmúlhatja a teodolittal való mérés pontosságát.

A mágnesűs műszerrel mért sokszögvonal végpontján az elcsavarodás mértékét ugyanis — *Konrád Ödön*

szerint — a  $Q = \pm \frac{\mu}{3438} L \sqrt{\frac{1}{n}}$  méter képlet

adja meg, ahol  $L$  = a poligonvonal teljes hossza méterben,  $\mu$  = a sokszögoldalak kompasszal mért irányszögének középhibája percben és  $n$  = a poligonvonalak száma. Ha pl. egy 600 m hosszú poligonvonalat 10 m-es oldalhosszakkal, tehát 60 részletben mérünk meg és a kompasszal mért irányszög közép-hibája  $\pm 5$  perc, akkor az elcsavarodás:

$$Q = \pm \frac{5}{3438} 600 \sqrt{\frac{1}{60}} = \pm 0,113 \text{ m}$$

Teodolittal való mérésnél, a nyújtott bányapoligon elcsavarodásának értékét a következő képlet szolgáltatja:

$$Q = \pm L \frac{\mu}{206265} \sqrt{\frac{n}{3}} \text{ méter,}$$

ahol  $L$  = a poligonvonal teljes hossza méterben,  $\mu$  = a teodolittal való szögmérés középhibája másodpercben és  $n$  = a poligonoldalak száma. Ha pl. a fenti 600 m hosszú poligonvonalat kompaszmérés helyett 15" szögmérési középhibával, teodolittal mérjük végig, egyébként teljesen azonos körülmények között, akkor az elcsavarodás értékére azt kapjuk, hogy

$$Q = \pm 600 \frac{15}{206265} \sqrt{\frac{60}{3}} = \pm 0,195 \text{ m.}$$

\* Az egri püspökség birtokait csak 1804-ben sikerült VII. Pius pápa bullája alapján szétosztani, és a püspökség addigi területéből a kassai és a szatmári püspökség birtokait kihalítani.

\*\* *Farkas Iván* a híres, régi, gömöri *Szkárosi Farkas* család sarja [16]; *Czékus* vármegyei esküdt pedig az Abauj, Borsod,

Ha a két mérés eredményét az elcsavarodás szempontjából hasonlítjuk össze, azt látjuk, hogy a teodolittal való mérés majdnem kétszer akkora elcsavarodást eredményezett, mint a kompasz használata, noha a két szögmérő műszer pontossága között igen nagy a különbség. (Felvett esetünkben a teodolit 20-szor pontosabb a kompasznál). Annak oka, hogy ezt a (nemcsak számszerű, hanem a valóságnak is megfelelő) eredményt kaptuk, az hogy a rövid poligon oldalhosszak a kompaszmérésnél előnyösek, a teodolitmérésnél pedig határozottan károsan befolyásolják a végeredményt.

*Sartory József* bányamérnök az aggteleki barlangban a kompaszmérést illetően a legeszményibb körülmények között hajtotta végre a térképezést. Kézenfekvő tehát, hogy meg tudta közelíteni azt a pontosságot, amelyet *Konrád Ödön dr.* példamutatóan elsőrangú barlangmérése során 1934-ben ért el [18].

*Az 1794. évi Sartory- és az 1825. évi Vass-féle barlang-  
térképek összehasonlítása*

Az aggteleki Baradla barlangról elsőnek *Vass Imre* adott szakszerű és részletes közlést [13], [14]. Éppen ezért megokoltnak tartjuk, hogy *Sartory* felvételét a 30 évvel későbbi és kétségtelenül szintén önálló *Vass-féle* felmérés adatközléseivel hasonlítsuk össze.

*Sartory* és társai először a mai aggteleki bejáraton (1. ábra „B”) keresztül, egy csúszós lejtőn át a Pitvarba (6—2) jutottak.\*\*\* Ez a lejtő — *Fényes Elek* leírása szerint — még félszázad múltán is ugyanilyen sikamlós és nehezen járható állapotban volt[11].

Úgy látszik, sőt bizonyosra vehető, hogy a Csontház elkerülte figyelmüket. Ugyanígy nem merészkedtek be a Rókalyukhoz és a Denevérághoz vezető szűk folyosókba sem. A Rókalyukhoz vezető széles üreget *Sartory* térképén csak egy kis kiszélesedés jelzi, a Pitvar pedig túl nagyra sikerült.

A Styx betorkolása a főágba pontosan az 1934. évi felvételnek megfelelő helyen található. Ez 300 méternyire van a barlang bejáratától. Az eddig terjedő szakaszon *Mojzes oltára* (9—4), a Nagy Templom (12—6) és a Kis Templom (13—8) biztosan azonosítható. Benne a terem legtekintélyesebb oszlopát helyileg pontosan bemérték, és a körülötte levő szép cseppkőoszlopokat is feltüntették. A Nagyfüggöny azonban külön nincs kirajzolva.

A Styx betorkolása után az Oszlopok csarnokába jutunk. Itt bemerte *Sartory* a Kis terem (17—12), a Virágoskert (19—13) és a Nagy terem (20—17) elnevezésű barlangüregeket, bennük a Nádor oszlopát és Ferdinánd oszlopát, nemkülönben a Barlang örét (8). Részletesen kirajzolja Mória megyét (Omladék hegy, 26—18). Ez tetőomlásból keletkezett igen magas mészkődomb, amelyen — *Raisz Keresztély* leírása

Gömör és Szabolcs megyékben igen széjjel terjedt *Czékus* nemesi családból való [17]. Mindkét család tagjai a megyénél számottevő tisztségek viselői voltak.

\*\*\* A közölt számok közül az első a *Sartory*-, az utóbbi a *Vass Imre* által alkalmazott jelölésnek felel meg.



szerint — valamikor a cseppkőképződmények erdeje állott, ezeknek azonban ma már nyomát sem találjuk [15]. Vass Imre is csak összetört cseppkőoszlopokat talált [13].

Innen leereszkedve a vízfolyáshoz jutunk, amelyen túl Sartory térképe a következő képződményeket tünteti fel: a Parnasszust (28—20), a Zsidó Templomot (9—19), a Galambházat (31—24), a Vízörvényt (Törökfürdő, 31—25), Hóréb hegyét (34—26), az „ezer ráncú Szoknyát” (36—27), a Nagy Üreget (38—28), valamint az abból a Vaskapu felé tovább vezető szűk folyosó kezdetét. Továbbá a Jeges síkot (40—29), a Murányi várat (42—30), a Vaskapu előtti nagy üreget (46—31), benne öt nevezetes cseppkőoszloppal, végül azt, a Vaskapu szorosától jobbkézre eső, Vass Imrénél névtelen üreget, amelyet Sartory 49-el jelölt.

Ha majd előkerül egyszer, (reméljük a közeljövőben) Sartory ide vonatkozó műszaki leírása, meg lesz a lehetősége annak, hogy pontos azonosítást adhassunk a mai elnevezések alapulvételével is.

Sartory térképét a Raisz-féle felvételtől mindössze hét esztendő választja el. Bizonyosra vehető, hogy ismerték egymást, mert Sartorynak hivatalból is többször volt dolga a Gömör megyei hites geometrával. Nem látszik kétségesnek tehát, hogy Raisz tudott Sartoryék barlangi vállalkozásáról, sőt ismernie kellett Sartory 1794. évi Baradla-térképét is; különben értelmetlen lenne az a sok egyezés, amely a két térképmű között kimutatható. Raisz térképét ezek szerint nem tekinthetjük önálló felvételnek, hanem csupán a Sartory-féle barlangtérképezés reambulálásának.

Már az eddigiekben is úgy tudjuk, hogy Raisz Keresztély Baradla-térképe a világ barlangtérképei között — keletkezési korát illetően — a legelső között áll. Mivel azonban 1800-nál korábbi, mérnök által készített barlangtérkép ezideig sehonnan sem ismeretes, megállapíthatjuk, hogy Sartory József geometra a világon elsőnek készített — éppen a mi csodálatos szépségű Aggteleki cseppkőbarlangunkról — pontos barlangtérképet 1794 tavaszán.

## IRODALOM

1. TOWNSON R.: Travels in Hungary. London, 1797.
2. BREDECZKY SÁMUELNEK „Beschreibung der merkwürdigen Höhle Baradla” c. munkája ugyanezen szerzőnek: „Neue Beyträge zur Topographie und Statistik des Königreichs Ungarn” (Wien u. Triest, 1807) c. művében jelent meg.
3. KONRÁD Ö.: Az aggtelek-jósvafői „Baradla” cseppkőbarlang felmérése. — Geodéziai Közl., XII. évf., 27—40 l., Bp., 1936. (A Baradla-barlang 1:10.000 méretarányú térképét és hosszszelvényét tartalmazó melléklettel.)
4. ULBRICH K.: Der Kartenmasstab und seine Bestimmung in österreichischen vormetrischen Kartenwerken. — Mitt. d. Geogr. Ges., Wien., Bd. 98., Heft II., 145—162 l., 1956.
5. NAGY IVÁN: Magyarország nemesi családi czimerekkel és leszármazási táblákkal. 10. kötet, 76 l., Pest, 1863.
6. BARTHOLOMAEIDES L., Notitia hist. — statist. — geographica Incliti Comit. Gömöriensis; — és ugyanattól: Memorabilia Provid. Csetnek, 134 l.
7. FALLER G., A selmeci m. kir. bányász- és erdész akadémia évszázados fennállásának emlékkönyve. 1770—1870. Selmecz, 1871.
8. FALLER Ö.: Sártory Antal ünneplése. Kataszteri Közl. 2. évf., 10. l. Szeged, 1893.

9. ANTALFFY A.: A magyar állami földmérés. Térképészeti Közl., III. kötet, 1—2. füzet, 47. l., Bp. 1934.
10. CSOKONAI VITÉZ MIHÁLY összes művei. (Kiadták: Harsányi I. és Gulyás J. sárospataki tanárok) II. kötet, 2 fele. 33. levél; 687—694. l., Budapest.
11. FÉNYES E.: Magyarországnak s a hozzákapcsolt tartományoknak mostani állapota, statisztikai és geográfiai tekintetben. 1—6 kötet. Pest, 1836—1840.
12. PETŐFI S.: Utirajzok. Úti jegyzetek, úti levelek., 25. l. (Magyar Helikon) Budapest, 1962.
13. VASS IMRE: Az Aggteleki barlang leírása, fekte területével talprajzolatjával és hosszába való átvágásával, két táblában; mellyet úgy a' régen esmért üregek' előadásában, valamint az 1825 dik Esztendő Sz. Iván hava 15ő napján felfedezett fő- és legnagyobb ágának helyenkint való leírásában előterjesztett —, Tekintetes Ns. Gömör Kishonttal t. e. Vármegyének rendszerint való Földmérője. Pesten, 1831. Nyomtatta Landerer. 1—82 l. 2 térképmelléklettel.
14. VASS IMRE: Neue Beschreibung der Aggteiler Höhle Gömörer Comitats in Ungarn, sammt Grundriss, Durchschnitt und Situations—Plan, sowohl der schon früher bekannten als auch deren im Jahre 1825 den 1. Juny entdeckten Höhlungen. Herausgeben von Emerich Vass Comitats Ingenieur daselbst. Pesth, Gedruckt bei Landerer 1831. I—V l. 1—88 l. 2 térképmelléklettel.
15. JAKUCS L.: Aggteleki cseppkőbarlang. Budapest, 1952.
16. NAGY IVÁN: az 5. sz. alatt idézett mű IV. kötet, 115—116 l.
17. NAGY IVÁN: az 5. sz. alatt idézett mű III. kötet, 194. l.
18. KONRÁD ÖDÖN: Bányamérés tan. Ipari technikai tan. könyv. I. kiad. Budapest, 1950.
19. KESSLER HUBERT: Barlangok mélyén. 99. l. Budapest, 1935

## Die vom Bergingenieur József Sartory 1794 über die Baradla-Höhle hergestellte Karte

Von Dr. Benedffy László

Auf Grund eines nicht lange her vorgefundenen, vom XVIII. Jahrhundert stammenden Kartenmanuskriptes kann es festgestellt werden, dass die erste Karte über die Aggteiler Tropfstein-Höhle Baradla nicht 1801, sondern 1794. hergestellt wurde. Die genaue Ingenieur-Aufnahme, die mit der 1934 vorgenommenen sorgfältigen staatlichen Aufnahme sehr gut überein stimmt, wurde von József Sartory durchgeführt, der an der Selmeczi Bergsakademie ein Bergingenieur-Diplom erworben hatte. Diese Aufnahme stellt zugleich die in der ganzen Welt bekannte, früheste Höhlenkarte dar.

## Карта аггтелекской пещеры Барадла, составленная в 1794 г. горным инженером Йозефом Шартори Д-р Бендеффи Ласло

На основании недавно найденной рукописной карты из XVIII-го века можно установить, что первая карта об аггтелекской сталактитовой пещере Барадла была составлена не в 1801 г., а в 1794 г. Точные инженерные съемки, очень хорошо совпадающие с тщательными государственными съемками, выполненными в 1934 г., были проведены Йозефом Шартори, получившим диплом горного инженера на Шельмецкой горной академии. Составленная им карта, представляет собой одновременно и наиболее древнюю пещерную карту, известную до сих пор во всем мире.



# A GOMBASZÖGI-BARLANG

Anton Droppa: Gombasecká jaskyna c. könyvének ismertetése\*

Dr. A. Droppa szlovák karsztkutató nagyjelentőségű feltáró és tudományos munkásságát jól ismerik a magyar kutatók. A barlangokat ismertető könyvecskék legújabb példánya a Gombaszögi-barlang leírása, melyet korszerű kulturális igényeket szem előtt tartva készített a szerző. A bevezető fejezet után orosz, magyar (11—15. old.), német és angol összefoglalás következik. Az anyag részletesebb szlovák nyelvű tárgyalása a 25. oldallal kezdődik. E fejezetekben tárgyalja a szerző a barlang földrajzi környezetének, a Szlovák Karsztnak jellegzetességeit, majd magát a barlangot, a képződményeket, a barlangi klímát és a kutatás történetét. Ezután a *Szilicei jegesbarlangot*, ill. ennek a Gombaszögi barlanggal való összefüggését ismerteti. Végül hasznos tájékoztatást nyújt a barlanglátogató közönség számára biztosított szolgáltatásokról is.

A *Gombaszögi barlang* egyre inkább az érdeklődés középpontjába kerül. A barlang feltárása a rozsnyói barlangkutatóknak köszönhető. A munkát 1951-ben kezdték el, eddig 1,5 km-t tártak fel, és ebből 1955-ben 300 m hosszú szakaszt már a nagyközönség számára is megnyitották.

A barlang a középső-triász felső szakaszához tartozó ladini szürke mészkőben jött létre. A nagyközönség számára megnyitott barlangba 25 m hosszú, mesterségesen hajtott vágat vezet. Az első szakasz az u. n. *Száraz folyó*. Ennek falait vöröses és fehér kalcitréteg borítja. 180 m után a *Márvány-terembe* jutunk. A barlang legjellegzetesebb formakincse a cseppkőpálcákkal disztített mennyezet. Ez a *Márvány-teremben* is megtalálható, azonban sajátos kifejlődése tovább fokozódik a *Béke-teremben* és a *Bölcsesség-teremben* is. A sokféle képződmény között a Gombaszögi barlangban valóban ezekre a cseppkőpálcákra kell elsősorban a figyelmünket fordítanunk. Az 5—10 mm átmérőjű és 2—3 m hosszú, üvegyszerű cseppkőpálcák különlegesen finom képződmények. Erősebb léghuzam idején rugalmasan, gyengén meghajolnak. Védelmükről hálókkel gondoskodtak. Különleges gondossággal kell eljárni, mert némelyik annyira vékonyfalú, csöszzerű képződmény, hogy a denevérszárnnyakkal felidezett légmozgás is elegendő ahhoz, hogy egyik-másik letörjön. Ezt 1954-ben, A. Droppa kíséretében mi is tapasztalhattuk.

A *Márvány-teremben* 8 m mély „vauclose”-jellegű „víznyelő” tátong, mely hűtővadaskor és cső időszakokban karsztvizet hoz fel és ezzel ismét patakbarlanggá változtatja a *Száraz folyót* is.

A *Bölcsesség terméből* indul a közönség számára meg nem nyitott *Agyagos folyó*, mely mintegy 200 m távolságban derékszögben megtörik, és innen további 325 m-rel bejut a *Fekete patak* földalatti szurdokbarlangjába. A *Fekete patak* itt 900 m barlanghosszon nyomozható, majd az utat szifon zárja le. A barlangnak ebben a részében is a sokféle, gazdag cseppkődisztítményen kívül a cseppkőpálcák játszanak jelentős szerepet. A *Gombaszögi barlang* folyosóit lényegében szerkezeti vonalak által meghatározott irányban a *Fekete patak* korróziós és eroziós munkája hozta létre.

A barlang két fejlődési szakaszban jött létre. Ezeket 10 m-es szintkülönbség választja el egymástól. A keletkezés kora a pleisztocénen belül az új pleisztocén időrendjébe illeszthető. A szlovák geológusok szerint fiatalabb keletkezésű, mint a *Dominica-Baradla*. Úgy vélik, hogy üvegyszerű cseppkőpálcák létrejötte különösen fiatal, a mai klíma tartozéka és részben annak köszönhető, hogy a felszínről a csapadékvíz, számtalan kis résen át folyamatosan, lassan szivárog a mélybe. Az egyenletesnek tekinthető víztáplálást lényegében a felszín dűs növényzete határozza meg. A külső-belső tényezők együtthatásának tulajdonítható tehát, hogy a cseppkőpálcák ma is lassan, de növekednek, hogy nem a vastagodás, hanem a meghosszabbodás a jellegzetes. Szerepe van a formák létrejöttében a barlangi klímának, ugyanis a levegő nedvessége 95—97% között mozog, míg a hőmérséklet állandóan 9,3 °C.

A barlang kutatása folyamatosan halad előre.

E könyvecskében ismerteti A. Droppa a *Szilicei jegesbarlangot* is. Ez a Szilicei Karsztfennsík 503 tszf-i magasságban nyílik. Ferdén lejt a mélység felé. Talponta a tetőtől 91 m-re van. A barlang alján folyik a *Fekete patak*, mely 130 m hosszúságban vált ismeretessé. Vízrajzilag tehát a jegesbarlang alja ugyanahhoz a patakbarlanghoz tartozik, mint a Gombaszögi barlang. A *Fekete patak*nak azonban csaknem 4 km-es ismeretlen szakasza még feltárára vár.

A jegesbarlang a téli hideg gyűjtőszájkja. Ilyenkor nagymennyiségű jégstalatit és jégstalamit képződik benne. Eredetileg nem volt kapcsolatban az akna-barlang a *Fekete patak* barlangi útjával. Beszakadások hozták létre a kapcsolatot. Valószínűleg több ízben megváltozott a barlang struktúrája, benne ugyanis a neolitikori, a hallstatti és a láten település maradványait találták meg. Az akna eljegesedése a láten kultúra után — tehát mintegy kétezer éve — indulhatott meg, különben nem tudjuk értelmezni a barlangi kulturák itteni jelenlétét.

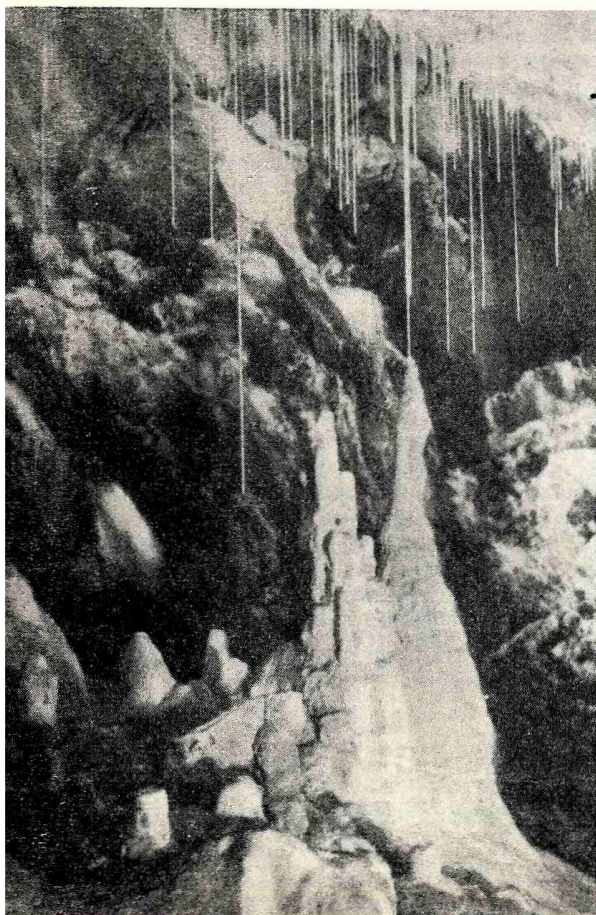
A *Szilicei fennsík*on igen sok a nagymélységű zomboly. Az egész Csehszlovák Szocialista Köztársaság legmélyebb zombolya a *Barázdálási zomboly*, mely 182 m mély.

Anton Droppa könyvében igen tartalmasan tárja fel az eddig alig ismert *Gombaszögi barlangot*, szemünk elé állítja a barlanghoz tartozó és még ismeretlen földalatti üreghálózat kérdéseit, nevezetesen a *Fekete patak* földalatti útjának felderítése szükségességét. Dicséret illeti a rozsnyói barlangkutatókat is, nemcsak a feltárás nehéz munkájáért, hanem, hogy az állam és a tanácsok segítségével biztosították a páratlan természetvédelmi objektum épségét, és hogy a nagyközönség számára is, viszonylag rövid idő leforgása után megnyitották ezt a különleges figyelmet érdemlő barlangot. Ebből a példából is tanulnunk kell. Sajnos ilyen irányban nálunk lemaradás mutatkozik.

dr. Szabó Pál Zoltán

\* Droppa, Anton: *Gombasecká jaskyna, a Gombaszögi barlang a Szlovák Karsztban*, p. 80, ábrákkal, térképvázlatokkal és fényképekkel. Sport, Vydavateľstvo Sv-Cstv, Bratislava, 1962. (zsebkönyvméretben)

Részlet a Gombaszögi-barlangból (Huzlinszky Tamás fel.)





## A BARLANGI LÉGÁRAMLÁS SZEREPE A KARSZTBARLANGOK KÉPZŐDÉSÉNÉL

A karszthidrológusok és geológusok túlnyomó többségének véleménye szerint a karsztbarlangok genetikájában kezdetben a szénsavtartalmú víz oldó, tehát korróziós hatása a döntő tényező. Az eróziónak csak másodlagos, kiegészítő szerepet tulajdonítanak, mely hozzájárul a tágas barlangjáratok kialakulásához, de egymagában nem barlangképző folyamat. Ugyanakkor azonban a jelenségek gondosabb megfigyelése és értékelése az utóbbi időkben egy lényeges ellentmondásra hívta fel a figyelmet. Nevezetesen arról van szó, hogy a karsztbarlangokba bejutó csepegő, szivárgó víz, az ún. — karsztvíz, kalciumhidrogénkarbonáttal a helyi körülmények között túltelített, tehát nem hogy oldóhatást tudna kifejteni, hanem ellenkezőleg, kalciumkarbonátot rak le és ezzel csökkenti a barlangüregek térfogatát. Legfeltűnőbb megnyilvánulása ennek a cseppkőképződés és a tufagátak kialakulása, de ezen szembeszökő jelenségeken túlmenően, az  $\alpha$ -karsztvíz (a kőzetten átszivárgó víz) elemzése is elárulja, hogy ez a víz nem barlangképző, hanem barlangkitöltő szerepet játszik. Az ilyen irányú hazai mérések közül Jakucs részletes tanulmányára [1], továbbá Czajlik és Fejérdy vizsgálataira [2] hivatkozom.

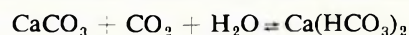
*Az alapvető probléma tehát a következő: mivel magyarázhatjuk azt, hogy az általunk jelenleg túltelítettnek észlelt  $\alpha$ -karsztvíz barlangképző, mészdoldó tulajdonságokkal rendelkezett akkor, amikor létrehozta hatalmas karsztbarlangjaink embrionális üregrend-szerét?*

Ezen ellentmondás feloldását tudomásom szerint eddig két egymástól eltérő úton kísérelték meg. Elsőnek említem itt Jakucs eróziós elméletét. Jakucs megfigyeléseit és mérési eredményeit, különösen a Békebarlangban fellépő árvizekre vonatkozó adatait [1] úgy értelmezte, hogy a Békebarlangot kizárólag az árvizek alkalkításában az erózió átvehette volna a mérési eredmények tanúsága szerint *jelenleg* játszott döntő szerepét, előzőleg a korrózióknak kellett kialakítania a barlang ösét — és ezt a korróziót csak ugyanaz az  $\alpha$ -karsztvíz végezhetette, melyet jelenleg már csak mint mészlerakó, túltelített oldatot ismerünk. Jakucs elmélete tehát az alapvető ellentmondást nem oldja fel, mert nem magyarázza meg a kezdetben korróziós barlangképződésnek a jelenleg észlelt tisztán eróziós alkalmattal való átalakulását.

Egészen más oldalról kísérelte meg a megoldást Gánti [3], amikor bevezette a másodlagos oldóhatás fogalmát. Ez a jelenség azonban — legalább is az eredeti fogalmazás szerint — nem növeli a víz oldóhatását, csupán a magnézium feldúsulására ad magyarázatot. A másodlagos oldás problémájával már foglalkoztam, [4], e helyen nem térek ki a részletkérdésekre.

A bevezetésben felvetett probléma tehát változatlanul fennáll. Mielőtt azonban megkísérelném legalább is részben választ adni a kérdésre, foglalkoznunk kell azzal, hogy mi határozza meg a karsztvíz kalciumkarbonát oldó képességét. Egyszerűség kedvéért most csak a tiszta mészkő, tehát a kalciumkarbonát oldódásával foglalkozom, a magnéziumkarbonátot is tartalmazó rendszerek viszonyait [4] most nem érintem.

A széndioxid és víz jelenlétében lejátszódó kalciumkarbonát oldódás reakcióegyenlete közismert:

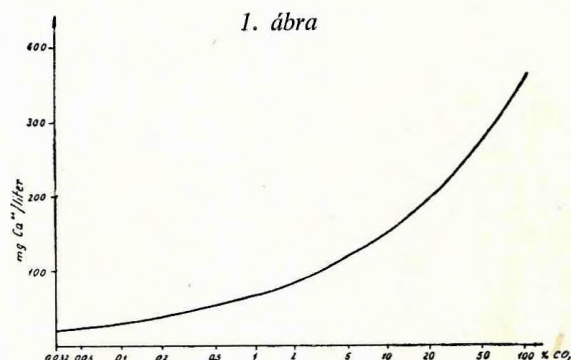


Levezethető [5], hogy állandó hőmérsékleten az oldott kalcium ion mennyisége a  $\text{CO}_2$  parciális nyomás köbgyökével arányos:

$$[\text{Ca}^{++}] = K \sqrt[3]{P_{\text{CO}_2}}$$

Az összefüggés helyességét Kline mérési adatai is alátámasztják [6]. Az 1. ábrán leolvasható, hogy a „normális” levegő átlag 0,03%  $\text{CO}_2$  tartalma kb. 20 mg  $\text{Ca}^{++}/\text{l}$  töménységű kalciumhidrogénkarbonát oldattal van egyensúlyban. Ennél töményebb oldatból a szabadban  $\text{CaCO}_3$  fog kiválni, hígabb oldat viszont ún. „agresszív” szénsavat tartalmaz, tehát mészdoldó hatású.

Érdekes eredményekre jutunk akkor, ha az 1. ábrából kikeressük néhány  $\alpha$ -karsztvíz mért kalciumtartalmához tartozó egyensúlyi széndioxid parciális nyomásokat. Ha a vízzel érintkező levegő nyomása 1 atm., akkor az aggteleki és a mecseki karsztforrás-



saink általában 60–110 mg  $\text{Ca}^{++}/\text{l}$  töménységével [3] 0,7–4%, a Békebarlang patakjának 130 mg  $\text{Ca}^{++}/\text{l}$  töménységével [1] 7%, a Vass Imre barlangba csepegő vizek 150–160 mg  $\text{Ca}^{++}/\text{l}$  töménységével [2] 10–11%  $\text{CO}_2$  tartalmú levegő van egyensúlyban. Sőt, ha figyelembe vesszük az utóbbi esetben még jelenlévő 15 mg/l magnéziumot is és alkalmazzuk a  $\text{Ca}^{++} + \text{Mg}^{++}$  tartalmú oldatokra levezetett összefüggést [4], az egyensúlyi  $\text{CO}_2$  koncentráció eléri a 14%-ot!

Mindenekelőtt arra kell választ keresnünk, hogy hol és honnan tudja felvenni a karsztvíz ezt a sok széndioxidot. Ahhoz ugyanis, hogy az  $\alpha$ -karsztvíz ezt a meglepő töménységet elérje, legalább egyszer át kellett haladnia egy olyan zónán, ahol a  $\text{CO}_2$  parciális nyomás az előbb említett értékeknek felel meg.

Általánosan elfogadott ma már, hogy a karsztba leszivárgó víz a széndioxidot a humuszos talajban lévő levegőből veszi fel [pl. 5]. Ezt a felfogást még azzal egészíteném ki, hogy ezen felül a humuszon átszivárgott vízben feloldódott szerves anyagok oxidációja és dekarboxileződése (széndioxid lehasadásal járó bomlása) is lassan még tovább növeli a karsztba már lejutott víz  $\text{CO}_2$  tartalmát, és e három folyamat (oldódás, oxidáció és dekarboxileződés) együtt hozza létre az  $\alpha$ -karsztvíz nagy szénsav koncentrációját. Az oxidáció az ugyancsak a vízben oldott oxigén rovására megy végbe, amiből az következik, hogy a karszt apró repedéseiben a közeg oxigénben szegény lesz, esetleg teljesen oxigénmentessé, redukálóná válik. Ez jól egyezik Pályi másirányú vizsgálatainak ide vonatkozó eredményeivel [7].

Az eddig tárgyalt adatok birtokában magától értetődő folyamattá válik a cseppkő- és mésztufagát (travertino)-képződés folyamata. Nyilvánvaló, hogy a barlangba beszivárgó, a barlangi levegő kis  $\text{CO}_2$  tartalmához képest túltelített kalciumhidrogénkarbonát oldatból sok kalciumkarbonát válik ki részben már a mennyezeten, részben lecseppenése után a barlang talpán. Nincs szükség sem párolgásra, sem pedig a felületi feszültség, „húzóerő”, stb. feltételezésére — egyszerűen arról van szó, hogy az  $\alpha$ -karsztvíz kalcium tartalma nincs egyensúlyban a barlangi levegő  $\text{CO}_2$  tartalmával és emiatt a mészkiválás szükségszerű.

Ezen az alapon kiindulva a mésztufagátak képződésének is egyszerűbb magyarázatát adhatjuk, mint a Cholnoky-féle „húzási” elmélet [8]. A túltelített  $\alpha$ -karsztvízből ugyanis mindig ott fog a mész első sorban kiválni, ahol túltelítettsége a legnagyobb, a kalciumkarbonát kristályok már jelen vannak és a keveredés a legjobb. Könnyen belátható, hogy valamely tetszőleges felületen végigfolyó  $\alpha$ -karsztvíz esetén ezek a feltételek a felületből kiemelkedő egyenetlenségeknél teljesülnek leginkább. Itt van az oldat legjobban kiszellőztetett, tehát legtúltelítettebb része a legközelebb a kristályosodást lehetővé tevő felülethez és egyben itt a leggyorsabb a víz áramlása, vagyis itt a legjobb a keveredés is. A kiálló egyenetlenségekre rakódik le tehát a legtöbb kalciumkarbonát és ez vezet azután önmagát fokozva idővel a mésztufagátak kialakulására.

Érthető az is, hogy a Békebarlang patakjának  $\text{Ca}^{++}$  tartalma a folyás irányában csökken [1]. Nem is lehet másként, mert a Békebarlangban a levegő  $\text{CO}_2$  tartalma 0,06% körül van, tehát a kinti atmoszféra 0,03%-os értékéhez áll közel.

Ezek után visszatérek az eredetileg felvetett problémához. Miután bebizonyosodott az, hogy az  $\alpha$ -karsztvíz a jelenleg járható barlangok levegőjével érintkezve túltelített oldat, arra kell választ keresnünk, hogy eredetileg mégis miért tudta kioldani a patakbarlang üregeit. Lényegében egyetlen lehetőség kínálkozik: *fell kell tételeznünk azt, hogy az  $\alpha$ -karsztvíz a korróziós barlangképződés időszakában az általunk ma járható barlangként ismert és feltárt üregekben, vagy azok elődjeiben sem jutott érintkezésbe kis széndioxid tartalmú levegővel és ezért nem mint túltelített oldat viselkedett.*

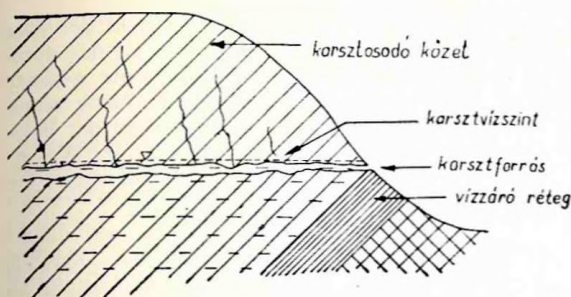
Járható barlangjaink nagy többségében a levegő összetétele azért különbözik alig a kinti levegő összetételétől, mert a barlangi légáramlás, a „huzat” [9] gondoskodik a hatásos szellőzéstől és ezzel az  $\alpha$ -karsztvízből felszabaduló  $\text{CO}_2$  eltávolításáról. Tulajdonképpen tehát *közvetve a barlangi légáramlás az oka annak, hogy a barlangokba bejutó szivárgó, csepegő  $\alpha$ -karsztvíz a helyi körülmények között kalciumhidrogénkarbonáttal túltelített oldat.* Ebből viszont szükségszerűen az következik, hogy az  $\alpha$ -karsztvíz a barlangképződés kezdeti, korróziós szakaszában csak abban az esetben nem juthatott érintkezésbe kis széndioxid tartalmú levegővel, vagyis csak abban az esetben viselkedhetett túltelített oldatként, ha a barlangi légáramlás ebben az időszakban még sokkal kisebb volt a jelenleginél.

Mi akadályozhatta meg abban az időszakban a légáramlás kialakulását? Legegyszerűbb magyarázatként az kínálkozik, hogy ekkor a barlangrendszer még lényegében mindenhol víz árasztotta el, mert ameddig a járatokat teljesen, vagy közel teljesen víz tölti ki, számottevő légjárás nem alakulhat ki. Ebben az esetben a szellőzés hiánya miatt az  $\alpha$ -karsztvíz a beszivárgás pontjától egészen a forrásig sehol sem lesz túltelített, tehát egész útja alatt old, illetve a telítettség elérése után közömbösen viselkedik. *Vízzel telt járatokban nem volt és jelenleg sincs cseppkő- és tufagátképződés, csak a telítettség mértékétől függően több-kevesebb oldás.*

A kérdést ilyen megvilágításban alaposabban megvizsgálva kiderül, hogy a korróziós barlangképződés során ez a feltétel, tehát a járatoknak vízzel való teljes kitöltése a víz áramlásának vízszintes szakaszán szükségszerűen teljesül is. Nyilvánvaló ugyanis, hogy a vízszintes barlangrendszerek embrionálisan a mindenkori átlagos karsztvízszinten alakulnak ki, mert a víz csak olyan üregeket tud kioldani, melyek csaknem állandóan vízzel vannak kitöltve. Mindaddig tehát, amíg a karsztvízszint nem süllyed, a járatok a 2. ábrán vázlatosan feltüntetett helyen alakulnak ki.

Itt ismét felmerül egy régi probléma, mégpedig az, hogy míg az  $\alpha$ -karsztvíz a legnagyobb oldóhatást útjának elején, tehát függőleges beszivárgás szakaszán





2. ábra

fejt ki, mivel itt a legkevésbé telített, addig a karsztbarlangok többsége vízszintes kiterjedésű, vagyis az  $\alpha$ -karsztvíz útjának vízszintes szakaszán alakult ki, ahol már alig rendelkezik oldódhatással. Nem szabad azonban figyelmen kívül hagynunk azt, hogy ha csak kis oldóképessége marad is a víznek addigra, mire leszivárog a karsztvízszintig és megkezdí vízszintes útját, ezt messzemenően ellensúlyozza az ezen a szakaszon fokozatosan egyesülő és ennek folytán hatalmasan megnövekedett víz mennyisége. Igaz ugyan, hogy a víz függőleges útja alatt sokkal több mészkövet tud feloldani, de ezt számtalan helyen elszórva, repedések ezreibe teszi és emiatt a hatás nem összegeződhet: egy nagy üreg helyett összesen ugyan jóval nagyobb térfogatú, de külön-külön jelentelen rések tömege képződik.

Az, hogy valamely ismert barlangunk járható szakaszához mennyivel nagyobb résrendszer tartozik, szépen bizonyítható a Békebarlang példáján. A Komlós forrás évente kb. 250 000 m<sup>3</sup>  $\alpha$ -karsztvizet hoz napvilágra, melynek átlagos Ca<sup>++</sup> tartalma literenként 120 mg körül van [1]. Ez évente 75 tonna oldott kalciumkarbonátot jelent, vagyis a Komlós forrás évente 28 m<sup>3</sup>-el növeli a Békebarlanghoz tartozó teljes üregrendszert. A Békebarlang járható szakaszainak térfogatát 280 000 m<sup>3</sup>-nél többre nem becsülhetjük, ami viszont azt jelenti, hogy a Komlós forrás a jelenlegi csapadékvízviszonyok mellett legfeljebb 10 000 év alatt old ki akkora üregrendszert, mint a teljes járható Békebarlang. Miután nyilvánvaló, hogy a Békebarlang legalább tízszer ilyen idős, következik, hogy a járható barlang a teljes üregrendszernek legfeljebb 10%-át teszi ki, de valószínűleg ennél is jóval kevesebbet.

Ez a példa bizonyítja, hogy ha az oldóképességnek csak néhány százaléka marad is meg az  $\alpha$ -karsztvíz áramlásának vízszintes szakaszára, ez elegendő a járható barlangjáratok kioldásához. Ha pedig a légáramlás CO<sub>2</sub> csökkentő hatása nem, vagy csak elenyésző mértékben jelentkezik, ez a néhány százalék oldóképesség bizonyára megmarad még akkor is, ha a beszivárgás lassú. Nem csak az oldódás kis sebessége ad erre lehetőséget, hanem valószínűleg az is, hogy az „agresszív” CO<sub>2</sub>-ot termelő oxidációs és dekarboxileződési folyamatok sem pillanatszerűek, tehát a víz CO<sub>2</sub> tartalma is egyre nő az áramlás irá-

nyában annak megfelelően, ahogy a humusból kioldott szerves anyag egyre nagyobb része oxidálódik és bomlik el.

A karsztbarlangképződés kezdeti szakasza, mikor még minden járatot főleg víz tölt ki, a korrózióval tehát ellentmondás nélkül magyarázható. Ez a kezdeti szakasz azonban nem jelent mindenhol szűk, jelentéktelen repedéshálózatot, mert nem a járat abszolút keresztmetszete a döntő, hanem az, hogy nagyrészt víz töltse meg. Függőleges járatoknál ez valóban csak egészen szűk repedések esetén lehetséges. Ha a függőleges repedés tágul, a víz már csak az oldalán folyik le és emiatt az elmondottak értelmében az oldódhatás erősen csökken, a járat keresztmetszete ritkán érheti el a járható nagyságot. A vízszintes szakaszokon azonban tágas, vízzel telt folyómedrek is kialakulhatnak közvetlenül a karsztvízszint alatt. Ez a különbség a függőleges és vízszintes járatok között is hozzájárul ahhoz, hogy a karsztbarlangok főleg vízszintes és nem függőleges kiterjedésűek.

A barlangképződés kezdeti, korróziós szakasza mindaddig tart, amíg valamilyen oknál fogva az áramló víz feletti üres járatok szelvénye növekedni nem kezd és lassan ki nem alakul az összefüggő, levegő-járta üreghálózat, melyben egyre erőteljesebben megindul a légáramlás, csökken a CO<sub>2</sub> tartalom. Ily módon a víz a környezeti CO<sub>2</sub> tartalmához képest fokozatosan telítettté válik, megszűnik az oldás, majd megindul a cseppkő képződés és a mésztufa lerakódás.

Mi hozhatja létre ezt a jelentős változást? Két magyarázat kínálkozik:

1. A viszonylag tágas járatokban egyre nagyobb szerephez jutó erózió lassan átveszi a barlangot kialakító tényező szerepét és addig növeli a járatokat a csak korrózióval elérhető méreteken túl is, amíg a fokozódó légáramlás létrehozta azt a Békebarlangnál jelenleg uralkodó állapotot, hogy az  $\alpha$ -karsztvíz már csak elcseppkövesíteni igyekszik a barlangot, barlangképző szerepe pedig már kizárólag az erodáló  $\beta$ -karsztvíznek van. Ez lehet a jelenlegi formájukban „eróziós típusú” nevezett karsztbarlangok képződésének útja.

2. A karsztvízszint — akár csak néhány méteres — süllyedése. Ez szükségszerűen a vízszintes szakasz jelentős felszabadulásához vezet és „korróziós típusú” barlangjainknál (Vass Imre barlang, Kossuth barlang) valószínűleg így vált hozzáférhetővé az eredetileg javarészt vízzel kitöltött üreghálózat.

### Összefoglalás.

Az  $\alpha$ -karsztvíz olyan tömény kalciumhidrogénkarbonát oldat, mely csak több százalék széndioxidot tartalmazó levegővel lehet egyensúlyban. Ebből következik, hogy egyrészt a karsztvízjáratok nem szellőző részeiben nagy széndioxid tartalmú, valószínűleg redukáló atmoszféra uralkodik, másrészt a jól szellőző barlangokban és a felszínen az  $\alpha$ -karsztvíz eredetű vizek túltelítettek, melyekből szükségszerűen mindig kalciumkarbonát válik ki. Ezzel a cseppkövek és mésztufagátak képződése egyszerűen magyarázható.

Az  $\alpha$ -karsztvíz a mészkövet csak akkor tudja oldani, amikor az oldat széndioxid tartalmát a barlangi légáramlás nem csökkenti. A korróziós barlangképződés ezért csak addig haladhat előre, amíg a járatokat túlnyomórészt víz tölti ki. Az erózió fellépése, vagy a karsztvízszint süllyedése által létrehozott üres üregrendszerben a légáramlás a levegő széndioxid tartalmának csökkentésével megállítja az oldódást, majd meg is fordítja a folyamatot. Ilyenkor a korrózió az üregeket tovább tágítani már nem tudja, tehát vagy megindul a barlang fokozatos elcseppkövesedése, vagy pedig az erózió veszi át a barlangképző folyamat szerepét.

A karsztbarlangok életében ennek alapján a légáramlás erősségétől függően két szakaszt különböztethetünk meg. A járható karsztbarlangok a fejlődés második szakaszában vannak, amikor a beszívó  $\alpha$ -karsztvíz a barlangi mikroklíma mellett már túltelített oldat és az üregek tágítását — amennyiben ez még folyamatban van — már csak az erózió végzi. A fejlődés első, korróziós szakaszában vannak azok a karsztbarlangok, melyeket nagyrészt víz tölt ki és ennek folytán járhatatlanok.

A barlangok eróziós vagy korróziós jellegét az határozza meg, hogy a második szakasz mióta tart és ezen idő alatt a  $\beta$ -karsztvíz milyen mértékű eróziót tudott kifejteni.

Az elmondottak alapján magától értetődővé válik az, hogy a karsztbarlangok a karsztvízszinten, túlnyomórészt vízszintesen alakulnak ki.

## IRODALOM

1. JAKUCS L.: Az Aggteleki barlangok genetikája a komplex forrásvizsgálatok tükrében. Karszt- és Barlangkutatás I. Budapest, 1960, p. 37—65.
2. CZÁJLIK I. — FEJÉRDY I.: Cseppkövekről csepegő vizek vizsgálata a Vass Imre-barlangban. Karszt és Barlangkutatás I Budapest, 1960. p. 97—102.
3. GÁNTI T.: A barlangok keletkezésének kémiai vonatkozásai. Hidrológiai Közöny 37. Budapest, 1957, p. 285.
4. MARKÓ L.: Kalciumkarbonát és magnéziumkarbonát elegyek oldhatósága vízben széndioxid jelenlétében. Karszt és Barlangkutatás, Budapest, 1961. I. félév, p. 25—28.
5. ERNST L.: A karsztvizek telítettségéről. Karszt és Barlangkutatás, Budapest, 1961. I. félév. p. 21—23.
6. A. SEIDELL: Solubilities of Inorganic and Metal Organic Compounds, New-York, 1940. p. 267.
7. PÁLYI GY.: A cseppköszíneződések kémiai vizsgálata. Előadás, Budapest, 1960. XII. 9.
8. CHOLNOKY J.: A barlangokról. Budapest, 1944. 9. 38; Cholnoky J., M. Tud. Akad. Math. Term. Értesítő 59. Budapest, 1940. p. 1022.
9. MARKÓ L., JAKUCS L.: Hidrológiai Közöny 36, Budapest, 1956. p. 314.

### *Luftströmung und Höhlenbildung* Von Dr. Markó László

Nach der allgemeinen Meinung kommt in der Anfangsphase der Ausbildung der Karsthöhlen die Lösungswirkung des Wassers zur Geltung und die mechanische Wirkung der Erosion auf die Weitung der Höhlenräume äussert sich erst später. L. Jakucs hat nachgewiesen, dass z. B. in der Béke-Höhle nur der Letztere zur Geltung kommt, und er hat daraus

den Schluss gezogen, dass die Lösung in der Ausbildung der Höhle keine Rolle spielt, da das durch das Deckgebrige versickernde sogenannte  $\alpha$ -Karstwasser nicht mehr lösungsfähig ist. Nach seiner Meinung ist das riesige Hohlraumssystem der Béke-Höhle von der Erosion des durch die offene Wasserschlinger einbrechenden sogenannten  $\beta$ -Karstwassers ausgehöhlt worden.

Als eine Widerlegung der Theorie von Jakucs geht der Verfasser von der Tatsache aus, dass das  $\alpha$ -Karstwasser solch eine konzentrierte Lösung ist, die nur mit einer mehrere Prozente Kohlendioxyd enthaltenden Luft in Gleichgewicht sein kann. Da die Höhlenluft kaum 0,03 bis 0,06%  $\text{CO}_2$  enthält, und somit äusserst reduzierend auswirkt, führt dieser Umstand zur Tropfstein- und Travertinbildung. Letzterer Vorgang erfolgt je schneller, desto besser die Höhle belüftet wird. In der Anfangsphase der Höhlenbildung kommt aber diese Belüftung noch nicht zur Geltung, da die enge Klüfte, manchmal aber auch die grössere Hohlräume, vom Wasser gefüllt sind, und so findet in diesen Räumen keine Kalkausscheidung statt, ja sogar, das Wasser ist oft noch lösungsfähig.

### *Роль воздушных потоков в образовании карстовых пещер* Д-р Марко Ласло

Согласно общепринятому положению, в начальной фазе образования карстовых пещер проявляется растворяющее действие воды и механическое влияние эрозии на расширение пещерных пустот. Л. Якуч указал на то, что например в пещере Беке проявляется только последнее и сделал вывод, что растворение не играет никакой роли в формировании данной пещеры, так как так называемая карстовая вода  $\alpha$ , просачивающаяся через покрывающие горные породы, уже неспособна растворять окружающую ее среду. Он считает, что огромную систему полостей пещеры Беке создало размывающее действие так называемой карстовой воды  $\beta$ , проникающей через открытые водопоглотители.

Для опровержения теории Якуча автор исходит из факта, что карстовая вода  $\alpha$  является таким насыщенным раствором, который может находиться в равновесии лишь с воздухом, содержащим несколько % углекислого газа. Поскольку пещерный воздух еле содержит 0,03—0,06%  $\text{CO}_2$ , оказывая таким образом весьма сильное восстанавливающее влияние, это обстоятельство приводит формированию капельников и пресноводных известняков. Последний процесс происходит тем быстрее, чем лучше проветривается пещера. Однако, в начальной фазе пещерообразования это проветривание еще не проявляется, так как узкие трещины, но иногда даже более крупные полости заполнены водой, и в этих пространствах выделение извести не имеет места, более того, вода является порой даже способной к растворению окружающей среды.



## A BORSÓK ŐSZERŰ KÉPZŐDMÉNYEK RŐL

A melegforrásokból kiváló kalciumkarbonát legtöbbször borsókőszerű képződmények alakjában válik ki a barlang falára. Ezeket a képződményeket *Cholnoky* — a pizolitoktól való megkülönböztetés miatt — alakjuk után igen találóan — rózsaköveknek nevezte el. A rózsakövek és pizolitok elkülönítésére azért van szükség, mert genetikájuk nem azonos. A rózsaköveken és borsóköveken kívül még egyéb pizolitszerű képződményeket is találunk a vízjáratok mentén, mégpedig nemcsak hévforrásoknál, hanem hideg karsztvizek esetében is. Vizsgálataink szerint a pizolitok képződésének négy genetikailag különálló csoportját lehet megkülönböztetni.

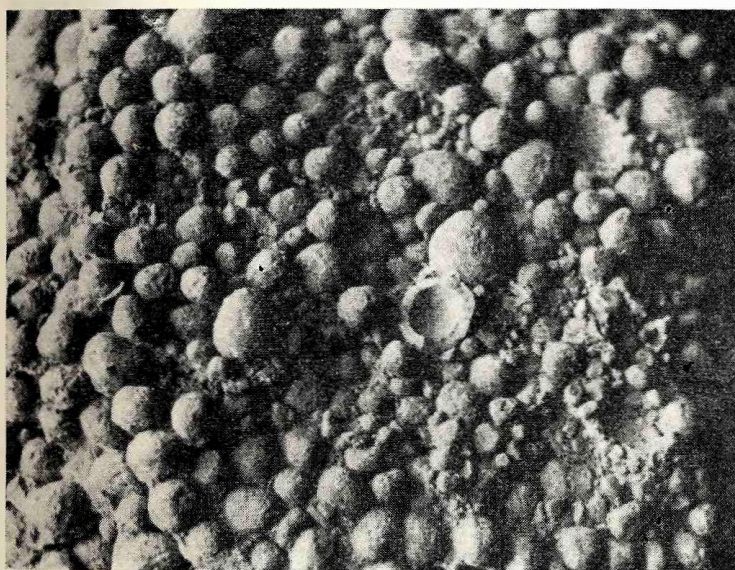
1. Pizolitoknak vagy valódi borsóköveknek a teljes gömbökből álló képződményt nevezzük. Úgy jönnek létre, hogy a kristály- vagy homokszemeket a vízből kiváló kalciumkarbonát, a víz állandó mozgása következtében, egyenletesen, gömbalakban vonja be. Ha ez a kiválás meleg vízből történik, akkor aragonit válik ki, mely rendszerint állás közben kalcitá alakul. A folyamat azonban hideg vízben is végbemehet. Ilyen gömböket találunk pl. a Vass Imre barlang „madárfészkei”-ben. E gyöngyök a forrásvizekben is megtalálhatók, ha a képződési körülmények megfelelőek. Amikor a gyöngyök nagyságuk miatt már nem képes a víz mozgatni, ráépülnek a kőzetre.

Genetikailag ugyanerre a mechanizmusra vezethető vissza az olyan borsókövek keletkezése, melyek belseje nem tömör, hanem üres gömböt tartalmaz. Keletkezési mechanizmusukat részletesen sikerült tanulmányozni 1955 nyarán, a tatai Fényes forrásokhoz vezetett vízalatti expedíciónk alkalmával. A vízben összegyűlő szerves törmeléket és moszatokat

a víz állandó mozgása a forrás környékén 1–2 cm-es gömbökbé formálja. Ezekre rövid idő alatt annyi aragonit rakódik, hogy a gömböt szilárdan összeragasztja. Ettől az időtől kezdve két folyamat fut egymással versenyt, a szerves anyag teljes elbomlása és a kalcitgolyók kialakulása. Rendszerint a szerves anyag bomlik el előbb, s így egy belül teljesen üres gömb alakul ki (1. ábra). A Fényes források forrásjárataiban kitűnően meg lehet figyelni ezeknek a még könnyű, egymás hegyén-hátán mozgó, kialakulóban lévő borsóköveknek a feltörő víz ereje okozta hullámzását.

2. Előfordul, hogy a kivált, jólfejtett kalcitkristályokat utólag mikrokristályos kalcitréteg vonja be. Az ilyen képződmény erősen hasonlít a borsókövekre. Jellemző azonban, hogy a borsók nem teljes gömbök és görbületi sugaruk igen nagy, sokszor több dm is lehet (2. ábra).

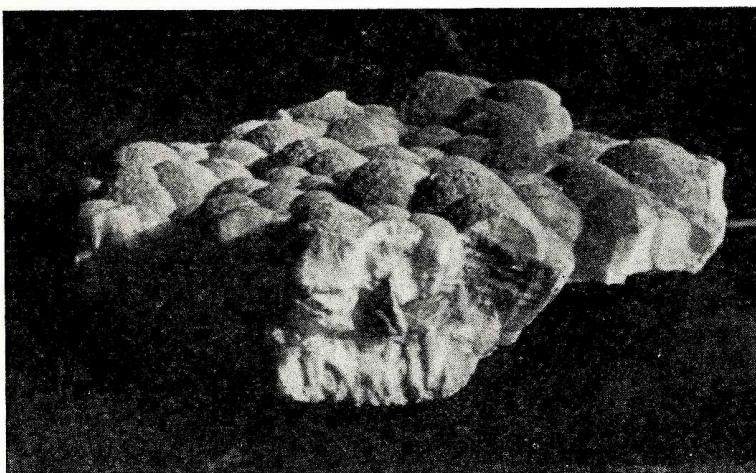
3. A gombaszerű képződmények keletkezésére *Gradzinsky* és *Unrug* lengyel kutatók adták meg a magyarázatot. E képződményekre jellemző, hogy igen hosszúra képesek megnőni, magasságuk mindig többszöröse átmérőjüknek. Hossztengelyük merőleges, vagy közel merőleges az alapra, melyre ránöttek. E gombaszerű (fungoid) képződmények mindig porózus alapon nőnek. A szerzők szerint a kristályosodás a porózus anyag kapillárisaiban indul meg, hosszú tűszerű kristályok alakjában. Ezt azután később tömött aragonit vagy kalcitréteg takarja be, mely rétegesen nő tovább. A képződési mechanizmus igazolására modellkísérleteket végeztek porózus alapanyagon magnéziumsulfát oldatból történő kristályosítással.



1. ábra

Valódi borsókő vagy pizolit a kiscelli fennsíkról.





2. ábra

*Borsókő, mely úgy keletkezett, hogy a kifejlett, nagy kalcitkristályokat utólag mikrokristályos kalcitréteg vonta be.*

Jakucs a Békebarlangban észlelte, hogy a barlang falán először lublinitpamacsok válnak ki, majd ezt vonja be vékony, egyre vastagodó kalcitréteg. (A lublinitzsalak olyan kalcitromboéderek, melyek egyik irányban erősen megnyúltak). Feltételezhető, hogy itt is hasonló fungoid képződményekről van szó, mint amelyeket fentebb tárgyaltunk.

4. A rózsakövek képződése egyik felsorolt mechanizmusra sem vezethető vissza. Igaz ugyan, hogy keletkezésüknek első része gyakran megegyezik, vagy hasonlít a 2. pontban felsorolt képződményekéhez, azonban görbületi sugaruk sohasem olyan nagy és szerkezetük is erősen eltérő. Az ilyen borsókőképződést krisztallográfiai okokra vezethetjük vissza.

A kalcit nagyobb fajtérfogatú, mint az aragonit.  $29\text{ }^{\circ}\text{C}$  feletti hőmérsékletű vízből (bizonyos esetekben alacsonyabb hőfokon is)  $2,94\text{ fs-ú}$  aragonit válik ki, mely lassan kalcitá alakul át. A kalcit fajsúlya  $2,71$ , tehát az átalakulás térfogatnöveléssel jár, aminek következtében a rétegek felhólyagosodnak. A felhólyagosodott rétegekre ugyanott aragonit rakódik le, mely idővel ismét kalcitá alakul. Nyilvánvaló, hogy a gyűrődés most is ott lesz nagyobb, ahol már amúgy is hajlás volt. Így a rétegek felhólyagosodva a 3. ábrán látható szerkezetet hozzák létre. Ilyen szerkezetet mutat a 4. ábrán látható fénykép is metszetben.

A réteges szerkezet következménye, hogy ha a teteje lekopik, külseje rózsához lesz hasonló. Ha a lerakódás lassú és a kalcit-aragonit átalakulás is lassan megy végbe, akkor a réteges elválás elmaradhat. Ilyenkor csak a mikrokristályok alkatában következik be torzulás. A gyűrt szerkezet természetesen megmarad.

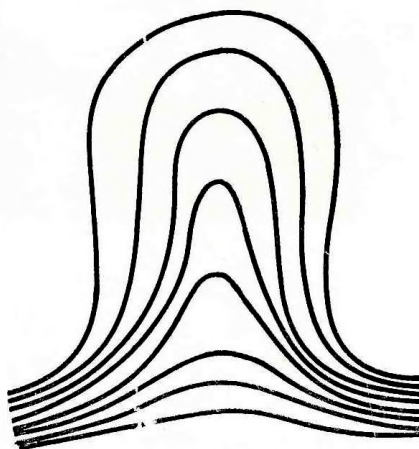
Rózsakövek hidegvizes barlangokban is képződhetnek, ha az aragonitikiválás lehetősége fennáll. Minthogy Ostwald szabálya szerint az oldatokból mindig a kevésbé stabilis módosulat kezd kiválni

és ez csak bizonyos idő után alakul át stabilis módosulattá, az aragonitikiválás, mint említettük, hideg vízben is megindulhat. Murray vizsgálatai bebizonyították, hogy barlangi körülmények között, alacsony hőmérsékleten is válik ki jól kimutatható aragonit, különösen, ha az oldatban más oldott ionok is vannak jelen. A karsztvízben elsősorban a magnézium ion jön számításba, továbbá a stroncium, mely ugyan csak kis mennyiségben van jelen, de így is lényegesen elősegíti az aragonit képződését.

A kalcitá váló átalakulás sebessége a hőmérséklettől, nyomástól, a szennyezésektől és az érintkező folyadék összetételétől függ. A nyomás nem elhanyagolható tényező, mert a képződmény belsejében — éppen az átkristályosítás következtében — tekintélyes nyomás uralkodhat.

Aragonit-kalcit átalakulásból eredő réteges elválást a Vass Imre barlangból származó néhány cseppkővön is észleltünk (5. ábra).

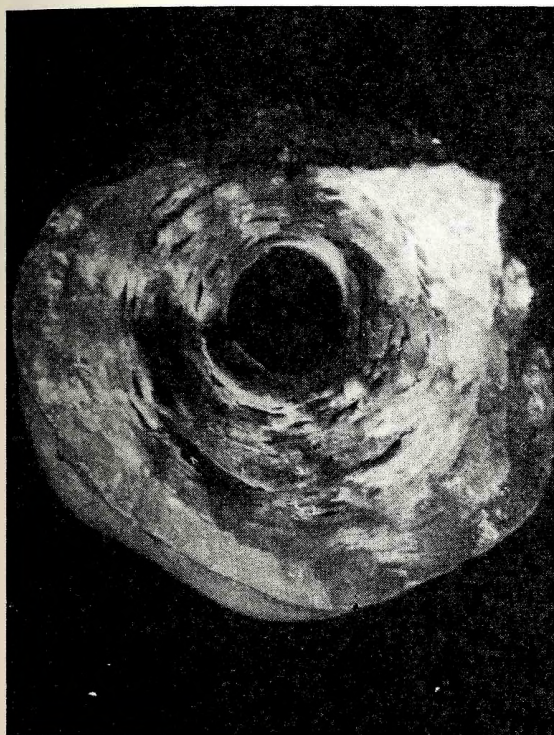
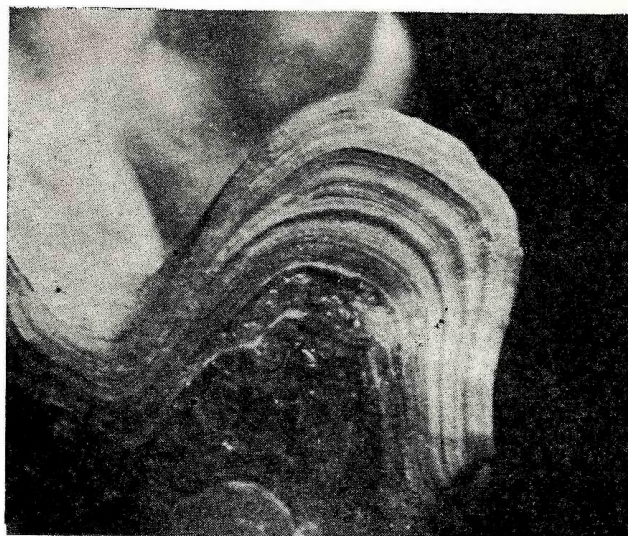
3. ábra





4. ábra

A rózsakőképződést aragonit-kalcit átalakulásból származó rétegfelgyűrődésre lehet visszavezetni. Ilyen felgyűrődést láthatunk fényképen kb. négyszeres nagyításban.



5. ábra

A Vass Imre barlang egyik cseppkövének keresztmetszete. Jól látszik az aragonit-kalcit átalakulásból származó gyűrűs elválás. Nagyítás kb. négyszeres.

## IRODALOM

1. CHOLNOKY J.: A barlangokról. (Karsztjelenségek) Természettudományi Társulat, Budapest, 1944.
2. GÁNTI T.: Pisolites and pisolitlike formations. Acta Min. Petr. (Szegediensis) Tom X. 15, (1957)
3. JAKUCS L.: A Békebarlang felfedezése. Művelt Nép Kiadó, Budapest, 1953.
4. MURRAY J. W.: The deposition of calcite and aragonite in caves. Journal of Geology, 62 (1954) 481.
5. GRADZINSKY R. és UNRUG R.: Remarks on the formation of fungoidal concretions in limestone caves. Roczn. Geol. Tom XXX, (1960) 273.

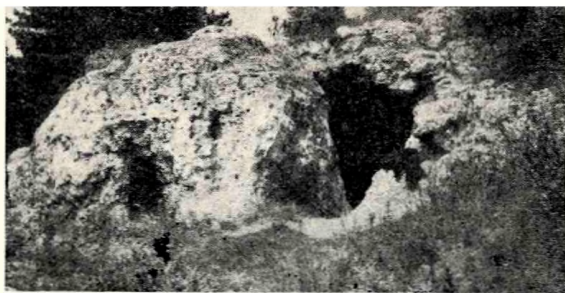
### Über die erbsensteinartigen Bildungen Von Gánti Tibor

Die pisolitartigen Bildungen werden vom Verfasser genetisch in vier gesonderte Gruppen eingereiht 1. echte Pisolite, die von vollständigen Kugeln aufgebaut werden, 2. Aus Kugelschnitten bestehende Bildungen mit grossen Krümmungsradien, 3. Fungoid-Konkretionen, 4. Rosensteine, die auf die bei der Umwandlung des Aragonits zum Kalzit eintretenden Rauminhaltsveränderung zurückzuführen sind.

### О пизолитообразных образованиях Ганти Тибор

Пизолитообразные образования объединяются автором в четыре самостоятельные группы: 1. настоящие пизолиты, построенные из полных шариков, 2. образования состоящие из шаровых сегментов и имеющие большие радиусы кривизны, 3. фунгоидные конкреции, 4. розовые камни, связанные с изменением объема, имеющим место при преобразовании арагонита в кальцит.





## KAPTÁRKŐI-SZIKLAHASADÉK

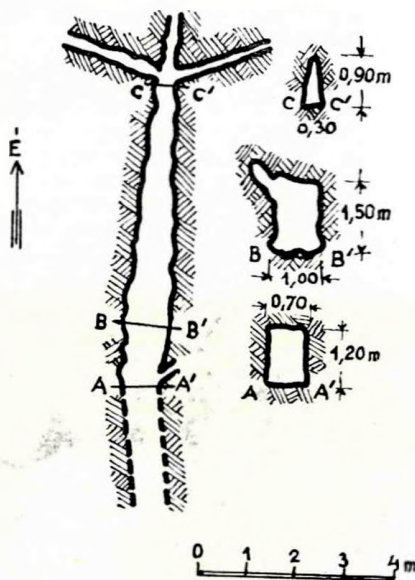
sziklákon a felszínen is megfigyelhetők, főleg kőzet-rések mentén. Pár m-re a sziklahasadéktól egy közel párhuzamos, 335° irányba húzódó, szűk, alacsony, a járhatóság határán már alul lévő folyosó nyílik. Ez, eredetét tekintve, kőzetrés menti felszíni oldással kialakult üreg.

A párszáz m-re levő hővizű források (Érdligeti Vízmű) a Szidónia-hegy mészkötömegéből nyerik

Az érldligeti *Kutyavár* romja és az érldligeti vízmű közelében vannak a turisták által ismert Kaptárkövek. Ezek néhány dm-nyi mesterséges bevésésekkel, fülkékkel ellátott lajtmáskő sziklák, egyes vélemények szerint történelemelőtti urna temetkezés, vagy méhészkedés nyomai. A Kaptárkövek völgyében feljebb, a völgy bal (K-i) oldalán sziklahasadék nyílik. A szikla hasadék Diósd község határában (Érd és Diósd határa közelében) van, a Szidónia-hegy oldalában, a magassági ponttól kb. 250 m-re D-re, az érldligeti vízműtől kb. 425 m-re É-ÉK-re. Magassága kb. 175 m A. t. sz. f., kb. 20 m a völgy talpa fölött.

A sziklahasadék anyaköze tortonai korú lajtmáskő, melynek felszínén a mállás lyukacsos-tarajos, szeszélyes formákat mart ki. A hasadék a környezeténél ellenállóbb, abból kiemelkedő kőzetpadban alakult ki. 2,40 m-es, mesterségesen módosított, a sziklába bemélyedő előtérből nyílik az 5° irányú, 6 m hosszan járható üreg. Végén három, járhatatlanul szűk hasadékká ágazik szét. Mesterségesen téglalap-alakúra formált bejárata 1,20 m magas és 0,70 m széles. A hasadékon magán is észlelhetők az átalakítás nyomai. Eredeti formákat mutat a Ny-i oldalfal és a végső szétágazás környéke. Az utóbbiak erősen korrodáltak és számos karvastagságú, felfelé irányuló, kanyargós kis kürtő indul ki innen.

A sziklahasadék kőzetrés (kistektonikai elem) mentén alakult ki. Megítélésünk szerint a Kaptárköi-sziklahasadék felszíni fizikai (kifagyás) és kémiai (oldódás) mállás által módosított, bejárati részénél mesterségesen átalakított tektonikus hasadékbbarlang. A hasadék menyzetén levő kis kürtők a lajtmáskő vegyi mállásának jellemző formái, hasonlóak a közeli



vizüket. Felmerül a kérdés, nem lehetett-e a Kaptárköi-sziklahasadék eredetileg a Vízmű-források forrásbarlangja? Erre azonban bizonyítékunk nincs.

A Kaptárköi-sziklahasadékre *Polgár Dezső*, az Érdi Vízműtársulat egyik vezetője hívta fel figyelmemet.

Ozoray György

## A GELLÉRTHEGYI-BARLANG FŐVÁROSUNK NÉVADÓJA?

*Dr. Kadic Ottokár* már régebben azt a véleményét fejezte ki, hogy a Gellérthegyi-barlangról, mint fővárosunk első emberi településéről származtatható a Pest név. Ez a szláv eredetű szó barlangot és kemencét is jelent. Erre utal a Búdapest, az erdélyi Pestre, a gercsei és bükki — barlangot rejtő — *Peskő* neve is. Kadic szerint a Gellérthegyet régebben Pest-hegységnek nevezték és később

terjedt út fővárosunk duna-balparti részére is ez az elnevezés.

A jobbparti részt, Budát az ideletpült németek *Ofennek* nevezték, amit általában mészégető-kemencéktől származtatnak nyelvészeink. Figyelembe veendő azonban, hogy a német népi nyelvhasználat *Ofen* alatt nemcsak kemencét, hanem barlangot is ért, amit a számos ofenvégződésű vagy kezdetű barlangnév bizonyít.

Ilyenek többek között az ausztriai *Frauenofen*, *Gamsfen*, *Gaisfen*, *Gipsofen*, *Lamprechtsofen*, *Nixofen*, *Ofenauerloch*, *Ofenloch*, *Salzofen*, *Sulzenfen* stb.

Könnyen lehetséges, hogy *Buda* német neve is a Gellérthegyi-barlangtól származtatható és így a szláv eredetű *Pest* név német megfelelője.

Dr. Kessler H.



## A KARSZTOK ELTERJEDÉSÉNEK AZONÁLIS ÉS ZÓNÁLIS FELTÉTELEI

A karszt kialakulásának két alapvető feltétele van: megfelelő geológiai-geomorfológiai és klimatológiai adottságok. A *karsztosodási folyamat* ott indulhat meg, ahol mindkét tényező meghatározott feltételei jelen vannak. A *karsztos formakincs* mindenkori állapotát (fejlettségi fokát) még egy harmadik tényező is befolyásolja: a karsztosodás időtartama.

A *geológiai-geomorfológiai feltételek* (a karsztosodásra alkalmas kőzet, annak megfelelő szerkezeti viszonyai, továbbá a karsztosodó kőzettömeg térbeli helyzete) a földfelszín geológiai felépítésével és fejlődésével összefüggő *azonális adottságok*. Az *azonalitás* azt jelenti, hogy a klimatológiai övezetességgel ellentétben a karsztfejlődés geológiai-geomorfológiai feltételei a Föld bármely pontján — az egyenlítőtől a sarkkörön túli területig — fennállhatnak, ahol a földfejlődés folytán karsztosodásra hajlamos kőzetek a felszínre vagy közvetlenül a felszín közelébe kerültek.

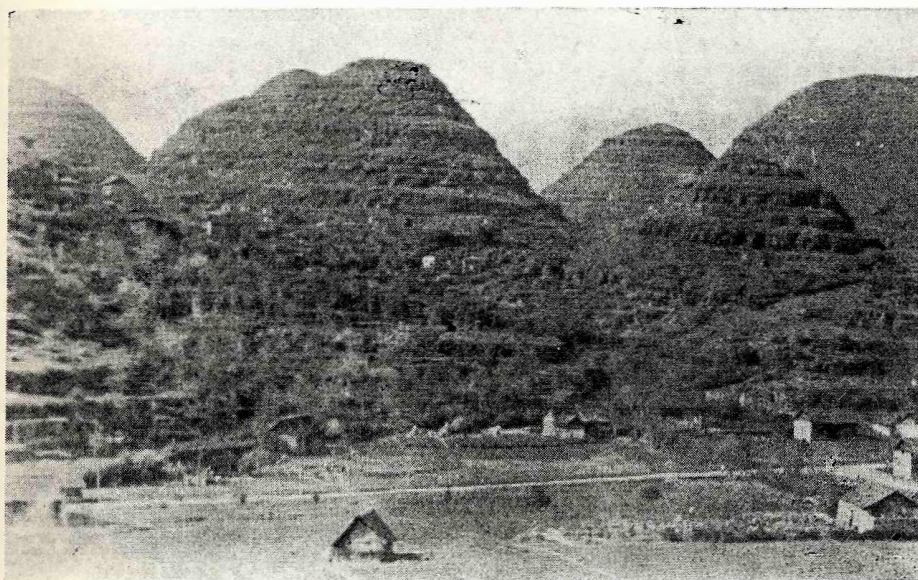
A *klimatológiai feltételek* (elsősorban a csapadék és a hőmérséklet, továbbá a párolgás) ezzel szemben határozott övezetességet (zónalitást) mutatnak és a karsztosodási *folyamat* intenzitását (gyorsaságát) alapvetően meghatározzák, a folyamat milyensége pedig a mindenkor élénk tűnő *formakincs* arculatát dönti el.

### 1. Azonális feltételek.

A karsztfejlődés *geológiai* (kőzettani, tektonikai) alapfeltételei Földünk egyes kontinensein igen eltérőek. A karsztosodó kőzetek legalább 94–96%-ban tengeri üledékes kőzetek, tehát azokon a mai szárazulatokon találjuk meg őket, amelyek a geológiai múltban tengerrel borított területek voltak, ott megfelelő (elsősorban meszes) üledékfelhalmozódás történt, a kőzettéválás során karsztosodásra alkalmas kőzetek alakultak ki (mészkő, dolomit, gipsz, só stb.), és ezek a földkéreg mozgásai során kiemelkedtek. Különösen kedvező feltételek alakultak ki a karsztok keletkezésében a hajdani nagy geoszinklinások övezetében (Thetys), így mindenekelőtt a hatalmas Eurázsiai-lánchegységben, de egyes ősmasszívumok huzamosabb ideig tengerrel borított, majd újrakiemelt felszínén is (pl. Dél-Kínai Masszívum).

Karsztosodásra legalkalmasabb *kőzetek* a karbonát-kőzetek, mindenekelőtt a mészkő és kevésbé a dolomit. Elterjedésük a Föld szilárd kérgében igen jelentős, a karsztvidékek 92–95%-a karbonátkarszt. Szulfátkarsztot (gipsz, anhidrit) már kevesebb helyen találunk (1–2%, lásd a térképvázlatot). Elenyésző a sókarszt területe, de az egyéb kőzetekben (meszes kötőanyagú homokkövek, meszes kötésű konglomerátum és breccsa, lösz stb.) eléggé elterjedten tala-

*Karsztos kúphegyek a Kujcsoui-fennsík déli peremén (Kína).*





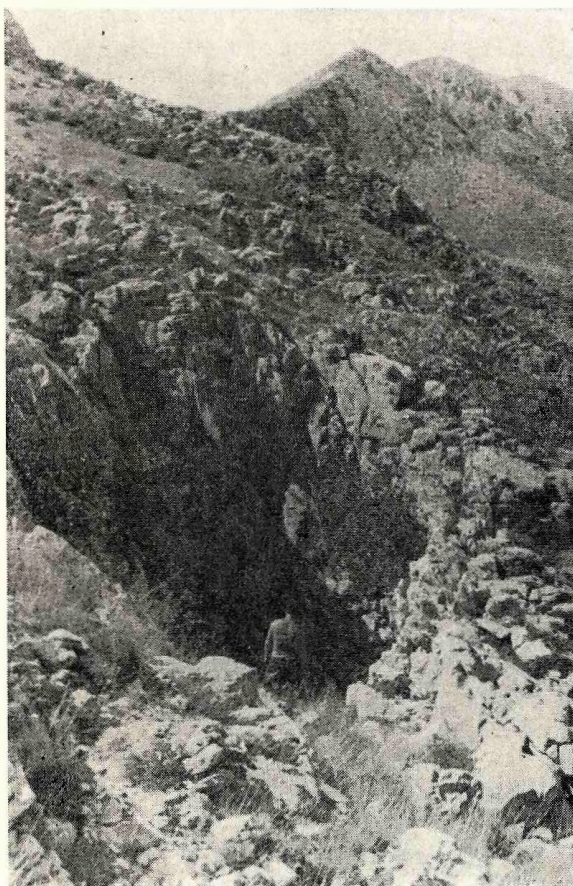
lunk karsztos formakincset. A kőzetek kora a karsztosodásra alkalmasság fokát kis mértékben befolyásolja, annál inkább a kőzet kifejlődésének körülményei.

A geológiai feltételeken belül a *tektonikus adottságokat* már kevésbé tudjuk térképszerűen behatárolni. Pedig a karszt kialakulásának ezek is igen fontos tényezői, mint pl. a kőzet szerkezete, kiterjedése, stb.

A *geomorfológiai* alapfeltétel azt fejezi ki, hogy a karsztosodásra hajlamos közettömegnek karsztosodásra, a karsztformák kialakulására kedvező helyzetben kell lennie, azaz a földfelszínen, vagy mint fedett karszt, már a felszín alatt, de mindenkör az állandó karsztvízszint felett kell elhelyezkednie.

Ha számvetést készítünk kontinenseink karsztos területeiről, a következő megközelítő adatokat kapjuk. (Megjegyzem, hogy csak azokat a területeket vettem számításba, ahol a karsztosodásra alkalmas kőzetek a felszínen vagy közvetlen közelében vannak úgy, hogy a klimatikus tényezők hatására azokon a jellegzetes karsztos formakincs ténylegesen kialakult vagy kialakulhat.)

*Zsombolynyilás a Dinári-hegységben.*



	Karsztos terület nagysága	A kontinens területének %-ában
Európa	600 ezer km <sup>2</sup>	6%
Ázsia	1300 ezer km <sup>2</sup>	3%
Afrika	300 ezer km <sup>2</sup>	1%
Amerika	850 ezer km <sup>2</sup>	2%
Ausztrália	200 ezer km <sup>2</sup>	2%
Összesen:	3250 ezer km <sup>2</sup>	2,2%

A karsztos területek aránya viszonylag *Európában* a legmagasabb (6%), ez elsősorban a Földközi-tenger környékén (a Thetys hajdani üledékgyűjtő medencéjében) összpontosul. Itt egyes országokban a karsztvidékek aránya 15–30 % (Jugoszlávia, Albánia, Görögország, Olaszország, Dél-Franciaország stb.)

*Ázsia* karsztvidékeinek súlypontja a Délkínai Masszivumon kialakult óriási paleozói (részben triász) mészkőtábla, az ún. Délkínai-karsztvidék, mely a hozzácsatlakozó hátsó-indiai trópusi karsztokkal együtt Földünk legnagyobb összefüggő karsztos területe (kb. 800 000 km<sup>2</sup>). A Thetys geoszinklinálisának üledékanyagából főleg DNy-Ázsiában fejlődtek ki jelenkorunk nagyobb karsztvidékei (Törökország, Irán, Libanon stb. karsztjai).

*Afrika* geológiai felépítésénél fogva a legszegényebb karsztvidékekben. A mintegy 300 000 km<sup>2</sup>-nyi karsztos terület 90%-a a Földközi-tenger partvidékére esik (Atlasz hg, Líbia, Egyiptom).

*Amerika* karsztvidékeinek több mint 90%-a É. és Közép-Amerikára esik. Legnagyobb összefüggő karsztok az USA Indiana és Kentucky államaiban vannak. Észak- és Közép-Amerikában a karsztos területek aránya 3,3%, Dél-Amerikában alig 0,3%.

*Ausztrália* karsztvidékeinek zömét a kontinens D-i részén fekvő Nullarbor-karszt teszi ki (80 000 km<sup>2</sup>)

## 2. Zónális feltételek.

A geológiai-geomorfológiai adottságok a karsztosodás nélkülözhetetlen alapfeltételeit jelentik, de végeredményben mégis csak passzív szereplői ennek az igen intenzív folyamatnak. Mint ahogy karsztosodó kőzet nélkül nem képzelhető el karszt, ugyanígy fordítva: megfelelő klímaviszonyok nélkül igazi karszt sohasem alakulhat ki. A klíma a természet alkotó keze, mely az alakatlan anyagból kiformalja a földfelszín legművészebb természeti formáit: a karsztvidékek ezerarcú sziklakertjeit!

A karsztosodási folyamat szempontjából tehát *legfontosabb tényező az adott terület éghajlata*. Ezen belül is elsősorban a *csapadék* mennyisége és eloszlása, másodsorban a *hőmérséklet* alakulása. Ez utóbbi tényezőt általában el szokták hanyagolni, pedig nem lebecsülendő szerepet játszik a karsztok fejlődésében. Hasonló mostohán kezelt szerepe van a *párolgásnak* is.

A karsztosodó kőzetek lepusztulása elsősorban víz közreműködésével folyik, s csak kis mértékben egyéb puszító külső erők hatására (dolomit porlódása stb.). A karsztos korróziót és eróziót kifejtő víz utánpótlása döntő mértékben a légkörből tör-



ténik és csak elenyésző %-ban a földkéreg belsejéből feltörő hévízekből (juvenilis vizekből). Ebből következik, hogy valamely karsztos területen az éves csapadék mennyisége a karsztosodási folyamat igen fontos mutatója. Nem elhanyagolható a csapadék minősége (szilárd és cseppfolyós csapadék aránya) és éven belüli eloszlása sem.

A hőmérséklet sokrétűen, közvetlen és közvetett módon befolyásolja a karsztosodási folyamatot. Közismert, hogy alacsonyabb hőmérsékleten a víz nagyobb mennyiségű széndioxidot képes felvenni, s így oldó hatása megduplázódhat. Viszont a melegebb éghajlat (plusz csapadék) a gazdagabb növényzetnek kedvez, ez pedig a nagymennyiségű rothadó növényzet miatt nagyobb szénsavtermeléssel jár együtt. Így ezeken a területeken a rendelkezésre álló szénsav abszolút mennyisége több, mint a hidegebb éghajlat alatt. A humuszos talajon átszivárgó csapadékvíz humuszsavakat vesz fel és ez is növeli a korrózió mértékét. Ezeket a hatásokat még nem tanulmányozták eléggé, komplex jellegük miatt analízisük igen komplikált.

A hőmérséklet függvényeként jönnek létre az örökfagy, vagy legalább is az év nagy részén fagyott talajú vidékek, ahol a karsztos folyamat igen sajátos formákat ölt.

A hőmérséklettől meghatározott párolgás közvetve, szintén hatással van a karsztosodás intenzitására, hiszen nem közömbös, hogy a lehulló csapadék milyen hányada kerül be a karszt hidrográfiai hálózatába. A kevéscsapadéku trópusi vidékeken a nagymérvű párolgás a karsztos folyamatot igen minimális mértékűre degradálhatja le.

A karsztosodás klimatikus feltételei a sarkoktól az egyenlítő felé haladva Földünkön meghatározott övezetességet mutatnak és ez kifejezésre jut az egyes éghajlati zónákban található karsztos tájak formakincsében. A karsztosodás menete mindenkor a klíma függvénye, ez pedig a karsztok kialakulásának, elterjedésének bizonyos övezetes, zónális jelleget (övezetességet) kölcsönöz. Ezért nevezzük a karsztok kialakulásának klimatikus feltételeit zónális feltételeknek.

A klimatológiai vagy zónális feltételek alapján Földünk karsztos tájait az alábbiak szerint csoportosíthatjuk:

a) *trópusi nedves éghajlatú területek karsztjai* (Hátsó-India, Délnyugat-Kína, Indonézia, Yucatan, Florida, Kuba, Jamaica, Puerto Rico stb.),

b) *száraz éghajlatú területek karsztjai* (Libiai Plató, Círenaica, Nullarbor-plató, Texas, Belső-Ázsiában szétszórtan kisebb területek, Törökország, Irán, Nyugat-Pakisztán stb.),

c) *mérsékelt éghajlatú területek karsztjai* (Les Causse, Morvakarszt, Szlovák-karszt, Dinári-karszt, Jümkuj-plató, Atlasz, Kentucky-Indiana-karszt stb., ide tartoznak Magyarország karsztvidékei is),

d) *sarkvidéki és örökfagy területek karsztjai* (Skan-dináviában, Észak-Sziléziában, Labradorban, Észak-Kanadában, Alaszkában, Svalbardon kisebb területek),

e) *magashegységi karsztok* (Pireneusok, Északi és Déli Mésző Alpok, Kaukázus, Észak-Amerikai Kordillerák stb. vonulataiban).

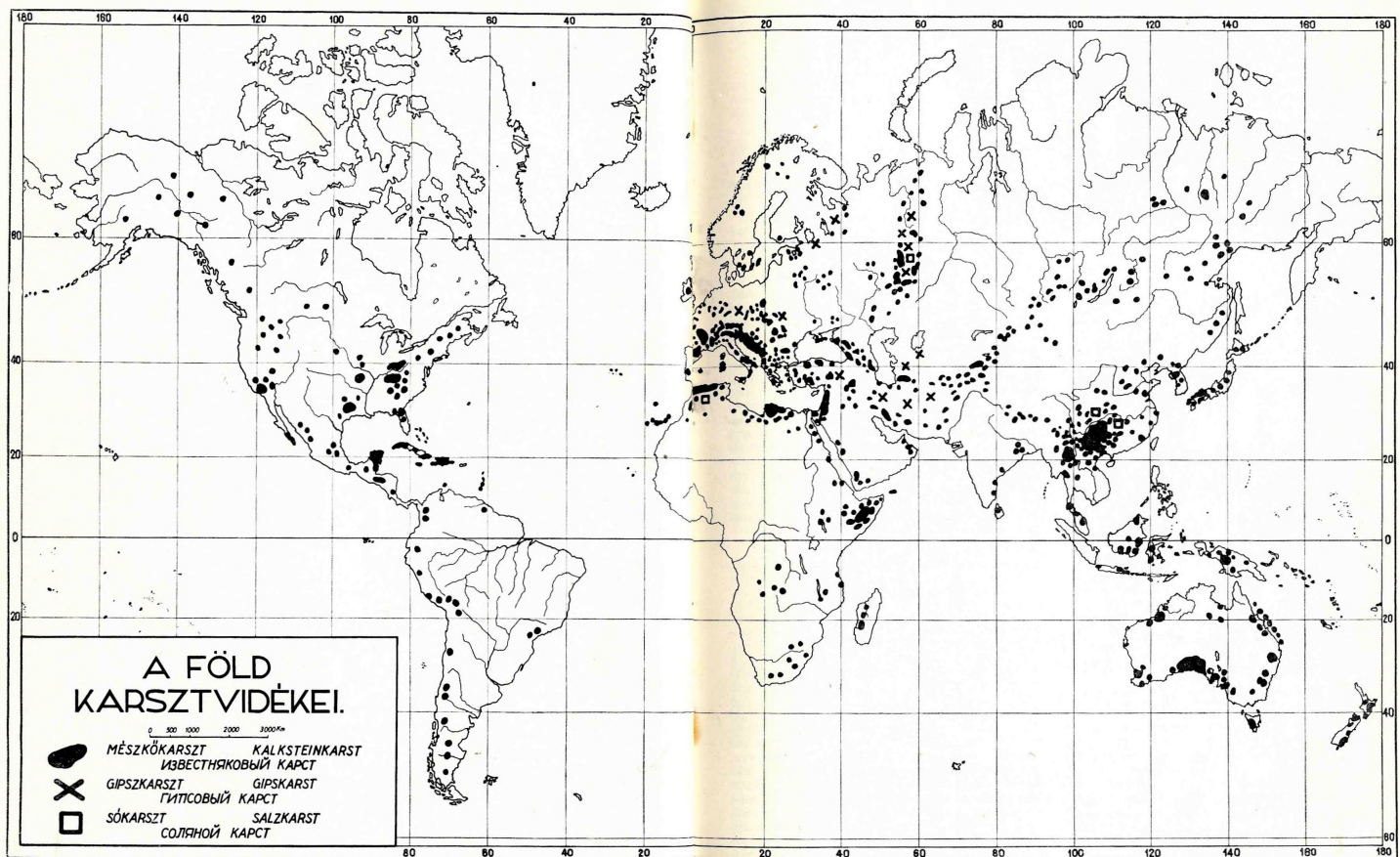
Ha Földünk karsztjait a fenti 5 klimatikus karszt-morfológiai régióba soroljuk be, a következő approximativ adatokat kapjuk:

trópusi karsztok	470 ezer km <sup>2</sup> , 14,5 %
száraz éghajlatú területek karsztjai	390 ezer km <sup>2</sup> , 12,—%
mérsékelt éghajlatú területek karsztjai	2155 ezer km <sup>2</sup> , 66,3 %
sarkvidéki és örök fagy területek karsztjai	65 ezer km <sup>2</sup> , 2,—%
magashegységi karsztok	170 ezer km <sup>2</sup> , 5,2 %
<b>Összesen:</b>	<b>3250 ezer km<sup>2</sup>, 100, %</b>

A karsztosodásra a legkedvezőbb klimatológiai feltételeket a nedves trópusi és mérsékelt éghajlatok biztosítják. Nem véletlen, hogy karsztjaink 80%-a ezekre a területekre esik. A száraz, sivatagi éghajlati területeken számos helyen (pl. a Libiai Sivatagban, Arábiában stb.) a karsztfejlődés azonális (geológiai-

*Erősen karrosodott karsztfelszín Jünnanban (Kína).*









Ezernyi kisméretű töbör a Mali me Gropa fennsíkon (Albánia).

geomorfológiai) feltételei (megfelelő helyzetű karsztosodásra alkalmas kőzet) jelen vannak, a csapadék hiánya miatt valódi karszt mégsem alakulhat ki. Ebből azt a következtetést vonhatjuk le, hogy az azonális feltételek Földünkön jóval nagyobb karsztos terület kifejlődésére adnának lehetőséget, azonban a nem megfelelő zónális (klimatológiai) feltételek miatt a karszt normális kialakulása elmarad. Ez a terület több 100 000 km<sup>2</sup>-t tehet ki. De fordítva is áll ez a megállapítás: a zónális feltételek pl. Dél-Amerikában, Közép-Afrikában, Indiában stb. kiválóan alkalmasak a karsztok kialakulására, az azonális (geológiai) feltételek hiánya miatt a karszt létezése eleve kizárt.

A karsztosodási időtartam kérdésével e cikk keretében nem kívánok foglalkozni, hiszen ez nem függ össze a karsztok elterjedésével, hanem azok kifejlődését, formakincsét befolyásolja.

Összegezve az elmondottakat: a karsztok földrajzi elterjedését két főfaktor: a geológiai-geomorfológiai (azonális) és a klimatológiai (zónális) feltételek határozzák meg. Mindkét feltétel meghatározott ismérveinek együttesen kell fennállniuk, különben a karszt kialakulása nem következhet be. A két főfaktor egyes tényezőinek variációi — a geológiai idő kombinálásával — hozzák létre a Föld felszínén található karsztos tájak oly változatos, sajátos arculatát.

## IRODALOM

1. BALÁZS D.: A karsztok földrajzi elterjedése és morfológiai rendszerezése. (Kézirat). Budapest, 1962.
2. BIROT, P.: Problèmes de morphologie carstique. Annales de Géographie, Paris, 1959.
3. BULLA B.: Általános természeti földrajz II. Budapest, 1954.
4. CORBEL, J.: Erosion en terrain calcaire. Annales de Géographie, Paris, 1959.
5. GVOZDECKIJ, N. A.: Karszt. Moszkva, 1954.
6. KOSACK, H. P.: Die Verbreitung der Karst- und Pseudokarsterscheinungen über die Erde. Petermanns Geogr. Mitt. 96/1. Gotha, 1952.
7. LEHMANN, H.: Das Karstphänomen in den verschiedenen Klimazonen. Erdkunde VIII/2. Bonn, 1954.

## Zonale und azonale Bedingungen der Karste Von Balázs Dénes

Verfasser erörtert zwei Hauptfaktoren der Ausbildung der Karste: geologisch-geomorphologische und klimatologische Bedingungen. Das Auftreten der geologischen (petrographischen und tektonischen) Bedingungen, sowie der geomorphologischen Bedingungen (Lage der Gesteinsmassen über der Erosionsbasis) weist keinerlei Regelmäßigkeiten, Systematisiertheit, Zonalität auf. Dieser Faktor wird daher *azonale Bedingung* genannt. Dem entgegen zeigen die klimatischen Bedingungen (Niederschlag, Temperatur, Verdampfung) von den Polen bis zum Äquator eine zonale Anordnung. Deshalb nennt sie der Verfasser *zonale Bedingungen*. Dank den Variationen der azonalen und zonalen Bedingungen — mit einer Kombinierung der geologischen Zeit der Verkarstung — kommen die durch einem so mannigfaltigen Formenreichtum bezeichneten Karstgebiete unserer Erdkugel zustande.

## Зональные и аazonальные условия образования карстов Балажс Денеш

Автором рассматриваются два основных фактора формирования карстов — геолого-геоморфологические и климатологические условия. Появление геологических (петрографических и тектонических) условий, а также геоморфологических (положение массы горных пород над базисом эрозии) условий не обнаруживает никакой закономерности, систематизированности и зональности, поэтому данный фактор называется автором *азональным условием*. Однако, климатические условия (атмосферические осадки, температура, испарение) показывают зональное распределение от полюсов до экватора, поэтому этот фактор упоминается как *зональное условие*. Благодаря вариациям аazonальных и зональных условий — в сочетании с геологическим временем закарстования — создаются карстовые области нашей Земли, охарактеризованные весьма разнообразным богатством карстовых форм.



## FEDETT KARROK A BÜKKBEN

A fedett vagy talajalatti karrok keletkezése iránti érdeklődésemet Jakucs Pálnak, a Földrajzi Közlemények 1956. évi 3. számában megjelent „Karrosodás és a növényzet” c. dolgozata keltette fel.

A karrkialakító tényezőket Jakucs három csoportba osztja:

1. Magasabbrendű növényi gyökérzet, illetve talajmikroszervezetek savkiválasztó hatására létrejött karrok, (a karrok jórészenek elsődleges formái).

2. A víz mechanikai és kémiai hatására létrejött karrok (havasokban, barlangokban, karrlejtőkön).

3. Külső inszolációra, fagyhatásra létrejött karrok (havasokban, ill. a növényzettől megfosztott területeken, a talaj alól kikerült karrformákon fellépő másodlagos karrok).

Úgy véli, hogy „... a három csoport a természetben sokszor egymással keveredve hozza létre a változatos karros formákat.”

Jakuccsal ellentétben mások elvetik a talajalatti karrosodást (Strömpl G.), vagy kijelentik, hogy a növényzet nem kedvez a karrosodás folyamatának. (Leél-Össy S.).

Szerintem mind a két előbbi vélemény túlzottan általánosít; nem támaszkodik elegendő számú megfigyelésre. A talajjal fedett területek karrosodásának vizsgálatakor u. i. sok tényező együttes hatását kell figyelembe venni. A talajalatti karrosodást az éghajlat, növényzet és a talaj (talajképződés, talajélet) összehatásában jelentkező alapkőzet-változásnak kell tekintenünk, aminek jellegzetességét a mészkő sajátos fizikai és kémiai tulajdonságai adják meg.

Megfigyeléseimet a Bükkhegység Nagyfennsíkjának különböző részein végeztem, ahol az eddigi leírások tagadják, vagy nagyon gyenge mértékűnek ismerik el a talajalatti karrosodást, azt egyes meredek oldalakra szűkítve le (Tarkó, Kiskőhát, Füstöskőbérc, Vargai-Kurta-bérc).

A tetőkön és a domború lejtők talajtakarója alatt az említett helyeken megtalálhatók a fedett karr jellemző formái: az erősen legömbölyített tetejű tarajok, lefelé szűkülő barázdák, hasadékok és csőalakú gyökérnyomok, felettük a talajban az oldás hatására létrejövő legömbölyödött mészkődarabok. Sok helyütt, ahol a talajtakaró vékony, cserepes-karra emlékeztető formák találhatók.

A talajtakaró állandóan folyó fizikai, kémiai és biológiai változások színhelye, amelyek a talaj alapkőzetére is hatást gyakorolnak. Persze az alapkőzet fizikai, kémiai tulajdonságainak megfelelően fog reagálni ezekre a hatásokra. Mészkő esetében létrehozza a fedett karrokat (talajalatti karrokat). Tulajdonképpen úgy is lehet megfogalmazni az egész folyamatot, mint a talajképződés kísérő jelenségét mészkőfelszínen.

Rendszerbe foglalás céljából helyes — habár ismert erők hatásáról van szó — röviden áttekinteni azokat a tényezőket, amelyek létrehozzák a fedett karrokat (talajalatti karrokat).

Éghajlat szempontjából — közvetlenül vagy közvetve — főleg a hőmérséklet, a csapadék és a szél szerepe jelentős. A hőmérséklet hatása kettős: a vékony talajjal fedett területen a meglevő repedések tágítása, ill. a talaj életének befolyásolása révén a karrosodás kedvező, vagy kedvezőtlen voltát, esetleg szünetelését határozza meg (l. Jakucs Pál). Ezen kívül a lehulló csapadék elpárolgásának nagyságát



Karrtarajok a Bükkben (Horváth S. felv.)

és gyorsaságát befolyásolja, ezzel növeli, vagy csökkenti a hatékony víz mennyiségét. A csapadék hatása annak mennyiségétől, évszakos eloszlásától, valamint az egyszerre lehulló mennyiségétől függ. A szél egyes kitett tetőkön és lejtőkön száraz időben erős pusztítást végez; ha a természetes növénytakarót megbontották, rövid idő alatt a talaj jelentős részét elhordatja.

A növényzet szerepe több tekintetben is fontos. Így jelentős a növényi gyökér turgor nyomása következtében kifejtett repesztőhatás, másodszor — mint



ez Jakucs Pálnál is szerepel — a növényi gyökér savkiválasztó tevékenysége, karöltve a köré csoportosuló mikroszervezetek hatásával és a gyökérzet mentén leszivárgó vízzel. A másik oldalról a növény hatása a talaj mikro- és mezoszervezeteinek, valamint a talaj kémiai és fizikai tulajdonságainak kialakításánál és módosításánál jelentkezik.

De foglalkozni kell a talaj szerepével is. A karrosodás szempontjából a talajt szintén több oldalról kell vizsgálni, kémiai, fizikai és biológiai tulajdonságait egyaránt figyelembe kell venni. A talaj előbbi tulajdonságai szoros kölcsönhatásban vannak az éghajlattal, a felszínen élő növényzettel és az anyaközzel. Emellett figyelemmel kell lenni a talaj szeretlen anyagának keletkezési körülményeire is. A Bükk-hegységben a talaj szeretlen alkotórészei részben a mészkő reziduális málladékából, hullóporos és a szomszédos nemkarstosodó kőzetek áthalmozott málladékából állnak. A bércek tetején és a domború lejtőkön meglehetősen vékony a talaj, alig 15–30 cm. A homorú lejtők, a sík felszínek, ill. a lápák nagyobb vastagságú törmelékkel borítottak. Itt ez alkotja a talajképző kőzetet, és mivel ez agyag, vagy agyagos jellegű, ezért a talajalatti (fedett) karrosodást erősen akadályozza, vagy megszünteti.

A lejtőszög szintén szerepet kap, mivel a talajfajtától függően meghatározza — több tényezővel egyetemben — a talaj lepusztulásának a mértékét, ezzel a talaj vastagságát és a talaj tulajdonságának kisebb-nagyobb mértékű megváltozását vonja maga után.

A Nagyfennsíkot a kisebb-nagyobb mértékben kilúgozott barna erdei talajok és a rendzina jellemzik (Stafnovits Pál). Azokon a területeken, ahol a karrosodás folyik, a talajtakaró vékony, mintegy 15–30 cm vastagságú. Az egyes szintek nehezen, vagy egyáltalán nem választhatók el egymástól. A talaj közvetlenül a mészkövön fekszik. A barna erdei talaj a rögös, diós szerkezet következtében gyorsan átengedi a lehulló csapadékot és a karrosodás egyik fontos tényezője — a szénsavas víz — hatását könnyen ki tudja fejteni.

Ahol a talaj nem közvetlenül a mészkövön fekszik, hanem máshonnan áthalmozott málladék ékelődik a talaj és a mészkő közé, ott a karrosodás megszűnik, és az esetleg korábban kialakult karros formák is kisimulhatnak, amennyiben az idáig leszivárgó víz hatékonyságát meg tudja őrizni.

A karrosodásnak nemcsak élő, keletkező, de pusztuló jeleit is megtaláljuk ezen a területen. A talaj felszínén és a talajt megbontva számos legömbölyített „mészkőkavicsot” találhatunk. Ezek nem szállítás útján gömbölyödtek le, hanem a talajban a víz oldóhatására formálódtak ilyenné. A karrok kiálló tarajai a fagy, hőmérséklet-változás és a gyökérsnyomás következtében leválnak a karrosodott felszínről. Ennek következtében a víz oldóhatása minden oldalról érvényre jut, és így jönnek létre a fedett karrosodás (talajalatti karrosodás) ezen kísérő jelenségei.

Ha külső tényezők hatására a talajtakaró lepusztul, felszínre kerülnek a talaj alatt kialakult karros formák. További fejlődésüket a felszíni karrokat kialakító tényezők szabják meg. Ennek ellenére még sokáig kimutatható a fedett-karrok hatása a formák alakjában és alaprajzában egyaránt. A Bükk-hegységben található felszíni karrok legnagyobb része ilyen eredetű.

Végeredményben megállapítható, hogy nálunk a mészköves középhegységeink felszínén a fedett (talajalatti) karrosodás szempontjából az éghajlati, a növényzeti és a talajviszonyok általában kedvezően hatnak, de mivel ez tulajdonképpen az itt folyó talajképződés kísérőjelensége, szerepe csak akkor mutatkozik meg, ha természetes vagy mesterséges okok következtében meggyorsul a talajtakaró lepusztulásának a mértéke.

## IRODALOM

1. BULLA B.: Általános természeti földrajz II. 1954.
2. JAKUCS P.: Karrosodás és növényzet. Földr. Közl. 1956. 3. sz.
3. DR. LEÉL-ÖSSY S.: Karrosodás és karros formák. H'drl. Közl. 1952.
4. LEGÁNY A.: Szakdolgozat. 1959. (Földrajzi Int.)
5. MATTYASOVSKY J.: A talajtípus, az alapközet és a lejtőviszonyok hatása a talajeróziós folyamatok kialakulására. Földr. Közl. 1956. 4. sz.
6. STEFANOVICS P.: Magyarország talajai. Bp. 1956.
7. STRÖMPL G.: A borsodi Bükk Karstja. — Földr. Közl. 1914

### *Gedekte Karre im Bükk-Gebirge Von Horváth Sándor*

Auf Grund seiner im Bükk-Gebirge vorgenommenen Untersuchungen erörtert der Verfasser die Genese der gedeckten oder unter dem Boden befindlichen Karre. Eine sehr wichtige Rolle in der Ausgestaltung dieser Karst-formen wird der gemeinsamen Wirkung des Klimas, der Vegetation und des Bodens zugeschrieben. Es wird einer der charakteristischen Denudationsprodukte der gedeckten Karre, und zwar der Korrosions-Kalksteinschotter beschrieben.

### *Скрытые карры в горах Бюкк Хорват Шандор*

Автором рассматривается генезис скрытых или подпочвенных карров на основании исследований, проведенных им в горах Бюкк. Он считает, что совместное влияние климата, растительности и почвы сыграло важную роль в формировании этих карстовых форм. Он описывает один из характерных продуктов денудации скрытых карров — коррозионные гальки известняков.



## ÚJABB BARLANG FELTÁRÁSA ABALIGETEN

A régóta ismert és a látogatók számára megnyitott 649 m hosszban feltárt (13) *Abaligeti-barlang* (Paplika<sup>1</sup>) szájától K-re 560 m távolságra találjuk az ún. *Kis-paplika karsztforrást*.

A mögötte feltételezett barlang feltárására irányuló kutatások régi időre nyúlnak vissza. Az erre utaló irodalom (6) szerint a barlangba először 1906-ban sikerült a kutatóknak behatolniuk.

Napjainkban ismét felmerült a barlang megkutatásának terve (7). Így 1961 augusztusában barlangkutató tábor keretében próbáltuk legyőzni a bejutás akadályait (8). Ez a vállalkozás csak részsikert adott, mert — bár egy lépéssel előbbre haladtunk az eddig ismeretlen barlangban — mégsem jutottunk be a keresett járatba. Ez a rövid lépés, melyet megtettünk, csak úgy válik hasznossá a további kutatáshoz, ha eredményeink leírását az érdeklődők számára hozzáférhetővé tesszük. Ezt célozza az alábbi rövid ismertetés.

A Kisaplika-forrás *vízszintjét* — kutatásunk alkalmával — 211,88 m tszf. magasságúnak találtuk.<sup>2</sup> Az Abaligeti-barlang patakjának kilépési szintjéhez viszonyítva tehát 5,25 m-rel magassabban volt.<sup>3</sup>

A *vízjárásra* vonatkozólag-rendszeres vízhozam-mérés hiányában — csak becslült értéket adhatunk. Így hozama 50–15.000 l/p-nek vehető.<sup>4</sup>

*Hőmérséklete* rendszertelen mérésekből leszűrve, a közeli karsztforrások vizének hőfokához hasonlóan, az év folyamán alig változik, 9–11 °C-ot mutat

A kevés rendelkezésünkre álló *árvízjelenség* megfigyelésével (9), ha még nem is vonhatunk le messze-menő következtetéseket, megállapíthatjuk, hogy az ár levonulása általában nem heves lefolyású. A hordalék szállítása a feltérési helyen csak a lebegő finom frakcióra terjed ki.

1 A nevét, mely a községbeliek által használatos, feltehetően onnan kapta, hogy *Chalupni János*, volt abaligeti plébános újszólván egész életét a barlang feltárására szentelte (2), mely munkák 1884 tavaszán indultak a közadakozásból általa gyűjtött pénzen. — Másról a név eredetét (3) az 1768. előtti időre vezetik vissza, amikor még csak a barlang előüregé volt ismeretes és azt a község első plébánosa pincének használta. Ez ellen szól és az előbbi feltevést látszik igazolni a Kisaplika név, mert a forrás csak a múlt századi kutatások folytán nyerte el mai képét, vagyis régen a forrás mögött gyakorlatilag használható üreg nem volt.

2 A forrás szájánál 1961. októberében elhelyezett falicsap magasságát (212,575 m tszf.) Székely Márton mérnök az abaligeti templomnál levő szintezési jegytől vezette le.

3 Az Abaligeti-barlang 219,5 m tszf. magassági adata, mely irodalomban (2, 3, 13) és a barlang bejárata előtti kőablára vésett szövegben is szerepel, + 12,7 m hibával terhelt, ha a bejárat küszöbére vonatkoztatjuk. Még nem ismeretes előttünk, hogy ezen magassági adat mire vonatkozik és a mérést ki és mikor végezte.

A forrás tektonikus hasadéka jó geológiai feltárást ad a lösszel és humusszal erősen takart hegyládal tövében. A *kőzet* itt alsó-anizuszi, világosszürke, réteges, aprókristályos, homogén mészkő, 350° csapásiránnyal, 15–20° dőlésszöggel, mely összlet D-re 50 m-ig kisebb feltárásokban a felszínen tovább nyomozható. Hasonló dőlési értékekkel ugyanilyen kalcitos mészkövet tár fel 3,5 m vastagságban az Abaligeti-barlang bejárata is. Tovább haladva a felszínen D-re, többnyire törmelékes, ritkábban szálban álló feltárásban találunk alsó-anizuszi, iszapmozgásra utaló gumós mészkövet, továbbá rózsaszínű dolomitot és dolomitos mészkő betelepüléseket a szürke mészkőrétegek között. Végül a Nyárás-völgyön túl az alsó anizuszi szürke mészkő és a halványvörös — sárga — szürke dolomit után, a forrástól 200 m-re a szeizi kampili és már csak felső részen kismértékben karsztosodó rétegek zárják be a triász rétegsort (lásd melléklet).<sup>5</sup>

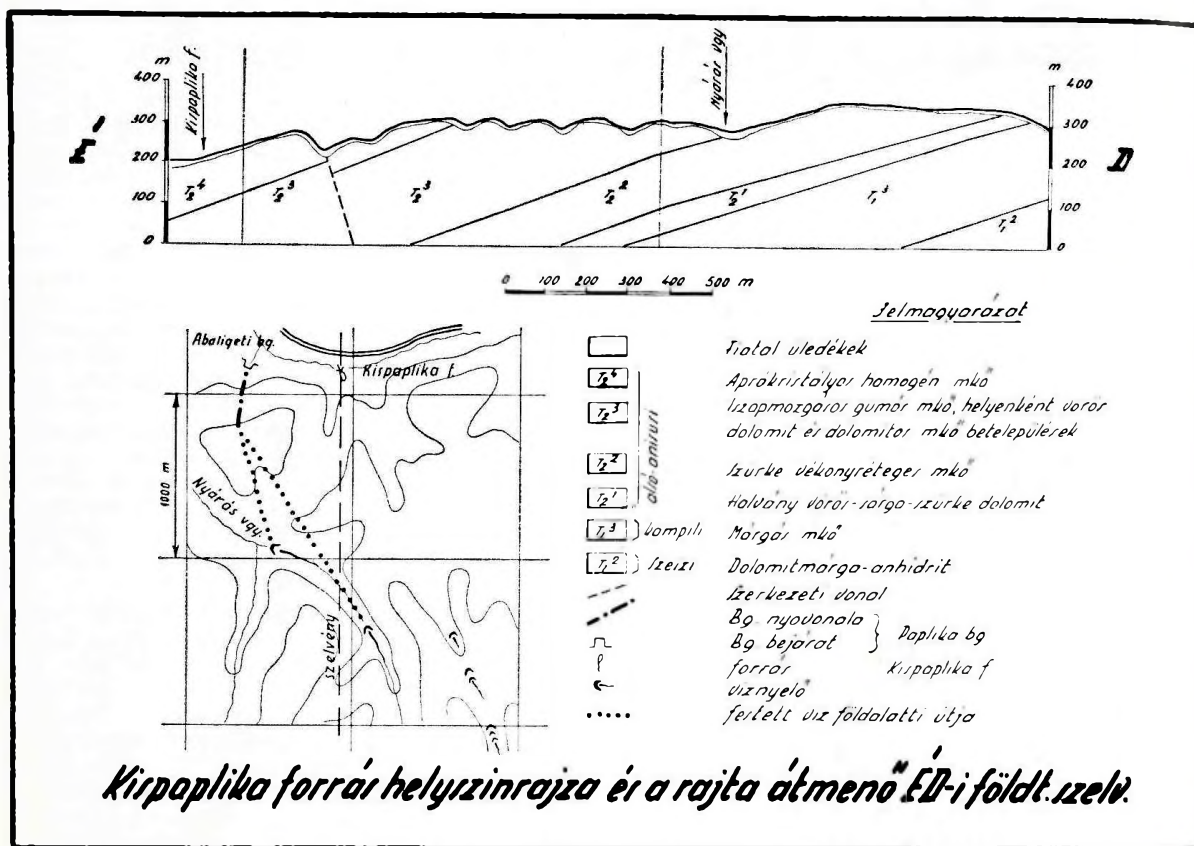
A terület *szerkezeti viszonyaira* — fedett volta miatt — csak a morfológia vagy a geológiai térkép szerkesztése útján következtethetünk. A forrás feltérési helyén látható litoklázis mentén vertikális elmozdulás nem történt. Ez megfigyelhető a hasadék két oldalfalában könnyen azonosítható réteglapelve-lásokból. A hasadék csapásiránya DNy–ÉK (233°), melynek meghosszabbított folytatásában mintegy 30 m-re a domboldalban levő töbör berogyását vele hozhatjuk kapcsolatba. Ha a környék arculatát vizsgáljuk, úgy azonnal feltűnik a kisebb-nagyobb méretű töbörök-dolinák nagy száma, melyek különösen a forrástól DK-re eső területen növekednek hatalmas méretű, egymásba szakadó berogyásokból álló völgygyé.

Augusztus folyamán vízfestéssel próbáltuk lehatárolni a forrás *vízgyűjtő területét*. Így a forrástól D-re 1500 m-re a Nyárás-völgy felső, kb. 295 m tszf.

4 1961. október 18-án közbőzéssel történt vízhozamméréskor Q=50 l/perc. Ugyanekkor az Abaligeti-barlangban levő lineáris bukónál Q=648 l/perc adódott. Megjegyzendő, hogy június 15. — október 18. közötti időszakban összesen 65,4 mm csapadék volt, ami 12 esős napon oszlott meg. Ezek közül a napi csapadék csak egy esetben haladta meg a 10 mm-t. Jún. 15-ig az évben 427,7 mm csapadékot mért Petőcz István iskolaigazgató Abaligeten. A maximális hozam 1960. nov. 20-i árvízkor Vass Béla mérnök becsléséből származik.

5 A kőzetek korának meghatározása dr. Jámbor Áron földtani térképezéséből származik. Az iszapmozgásos mészkövet egyébként Venkovits I. az orfűi vízföldtani felvételnél (16) hieroglifás mészkőnek nevezte. Sajátossága az egyenetlen felületű hullámos elválási lap és az, hogy a keresztmetszete a tengerfenék iszapmozgásából és kioldásokból eredően nem összefüggően rétegzett, így általában szabályos párhuzamos lefutású rétegzettség nem figyelhető meg. Egyébként a középső triász anizuszi emeletet alkotó mészkövet Böckh J. elnevezéséből „Alpesi kagylós mészkő”-nek (14), esetenként egyszerűen kagylós mészkőnek, vagy általában anizuszi mészkő-összlet néven találjuk meg az irodalomban.





magasságban levő nyelőjét festettük meg (lásd helyszínrajzon), mely a 6. kilométerköttől 700 m-re, az út és a patak K-i oldalán nehezen található meg. A festék 60 óra múlva jelentkezett az Abaligeti-barlang patakjának vizében.

A Nyárás-völgy ezen szakaszával közel párhuzamosan K-re helyezkedik el egy dolinák egymásba szakadásából kialakult völgy, mely sajátos képet mutat. Az alsó-triász kori nem karsztosodó képződményekben induló völgy lejtője megszakítatlan, egészen az alsó-anizuszi vékony réteges mészkőösszletig. Itt 50 m-en belül a mederben három egymás után következő 40 cm átmérőjű nyelő látható a vastag, vályogos, löszös hordalékban. Az utolsó után 4–5 m szintkülönbséget adó meredek emelkedővel zárul a völgy, majd a túlsó oldalon egy 10 m mély, 70–120 m átmérőjű dolina következik. Az első völgyszakasz, melynek három nyelője van, 0,2 km<sup>2</sup> felszíni vízgyűjtőre esett csapadék vizét vezeti le. Az egész völgyből geológiaiilag csak ez a szakasz alkalmas arra, hogy időszakos vízfolyással rendelkezzen az év csapadékosabb periódusában. Feltételezésünk szerint e völgy nyelői a Kispaplika rendszerhez tartoznak, azonban ezt vízfestés útján még nem sikerült bebizonyítani.

Az ismertetett völgy felső szakasza földalatti hidrográfiai hovatartozásának meghatározása jelentős

nemcsak a forrás vízgyűjtő területének kijelölésénél, hanem a Ny-mecseki karszt megismerése szempontjából is.

Az 1961. augusztusi feltáró munka során a Kispaplika forrásnál szivattyús vízszintsüllyesztést alkalmaztunk. Ekkor ismertük meg a hasadékba ázott aknában a kitöltés anyagát, a forrásüreg vizalatti részleteit, valamint az első szifonon való behatolás után, a barlang első 40 méterét. A feltárt rész bányászkompasszal, mérőszinórral és mérőléccel történt felméréséből adom közre a megrajzolt térképet a következő oldalon.

Az II–I. hossz-szelvény a külszínről már ismert forráshasadékot ábrázolja. A nyugalmi vízszint felett az oldalból folytatódó irányban tovább haladó üreg, mely mesterségesen jöhetett létre, feltehetően azonos Bokor Elemér leírásában (2) szereplő, az 1900-as évek elején történt kutatás során „15 óra irányú kitéréssel befelé haladó táró”-val. Ennek vége agyagos málladékkal fejeződik be, aminek iszapolási maradéka szállított mésztufatörmelék, kevés fehér mállott dolomitport és nagyon kevés limonitszemcsét tartalmaz.

Az üregben a mészkő között világos, sárga-szürke színű, finomszemű, lazakötésű homokkővet találunk, mely az erősen mállott, szállított, érdes felületű







dolomithomok mésszel való cementálása folytán keletkezett. A sósavas feltárás után sem lehetett kvarcot kimutatni. A függőlegesen mélyített aknából a várttal ellentétben apró, homokos mészkonkréciós sárga, majd zöld agyag került ki, melynek az iszapolási maradékában mikroszkóp alatt 0,1–0,5 mm, ritkábban 1 mm szem nagyságú ásványszemcsék voltak megfigyelhetők. Így elsősorban vztiszta, éles sarkokkal és lapokkal határolt (kvarcdehexaéderek) kvarcsezemcsék, fehér és sárga sugaras-rostos kalcitkristályok, fehér földpátszemek, végül kevés fekete limonitdarabkák. Az anyag eredetével kapcsolatban Jámbor Áron véleménye szerint a miocén vulkanizmus riolittufa szórásából, lúgos környezetben előállt mállástermekkel állunk szemben, melynek jellemzői az ilyen formában előforduló idiomorf kvarckristályok és a sugaras kalcit. A limonit-szemcsék keletkezését – az egyébként erősen biotitos – riolittufa biotitjának mállásával magyarázhatjuk. Az anyag egyáltalán nem, vagy csak nagyon kicsit koptatott, ami rövid szállítási útra mutat.

A vizsgálatok eredményei arra mutatnak, hogy itt az egész hasadékbán a mecseki öskarszt üregeit általában kitöltő miocén üledékkel állunk szemben (12).

A forrásüregben – a meredek rézsút alkotó éles vagy gyengén koptatott felületekkel határolt mészkódarabok között – kevés, finom iszaplerakódás észlelhető. A nyugalmi vízszint alatt 5,5 m-rel nyílik a szálban álló baloldali sziklafal alján a mintegy 30 cm magas, szélesebb nyílás, melyen keresztül csúszva egy széles, 15° dőléssel emelkedő, 60 cm magas, réteg-lapmenti elválással kialakult üregbe jutottunk. Ennek baloldali kiékelődésénél több kisebb hasadék mellett láthatunk egy keskeny hasadéküregget (lásd É–F keresztmetszvényt), melynek mennyezetét sűrűn, 10–20 cm-es sztalaktitok borítják.

Feljutva a lapos üregből egy barlangfolyosóba lépünk, melynek már első méterében dús cseppkőképződmények láthatók (G–H keresztmetszvény). Itt, ahol a barlangi patak átszordul a meredekebb lejtőre, gyenge mésztufa-kéreg fedi a talp mészkő-

sziklái. A 2–3 m magas, tojásszelvény keresztmetszetű járat (I–J keresztmetszvény) mennyezetéről és jobboldaláról különböző méretű és alakú – általában halványvörös színezetű – cseppkővek csüngenek. A talp felé összehajló oldalakon stalagmitok is láthatók. Kéregcseppkő képződmény is megfigyelhető ugyancsak a jobboldali sziklafalakon. A cseppkővek állapotát vizsgálva, felületükön korróziónyomok egyáltalán nem vagy csak gyengén észlelhetők.

A *barlangi patak* a folyosó első métereiben sekély, 10–20 cm mélységű. A meder alját hordalék alig borítja. Befelé haladva a víz mélyül és a fenék mind iszaposabb lesz. A folyosó kiszélesedése előtt már derékig vízben járunk és lábunk térdig süpped a finom iszapba (IV–III hossz-szelvény). A kiszélesedő üregben szifon-tó nyugodt vizét zavarja fel a feneketlen iszappal küzdő kutató csoport. Itt már cseppkőveket nem találunk. A boltozat sziklái szélszélesen kimosott, legömbölyödött, majd éles formákat mutatnak.

A szifon-tó finomabb iszapból álló jobb partja menedékesen emelkedik a mennyezetig. A balpart (K-i oldal) sziklái meredek letöréssel határolják a kis tavat. Nyakig vízbe merülve, alig találunk kapaszkodásra alkalmas kidudorodást az egyébként üregesre mart sziklafalon.

Ha jobboldali híg, iszapos parton csúszva-mászva tornászuk előre magunkat, akkor a szembenlevő meredek fal felső részén beugró nyílást figyelhetünk meg. A kb. 2 m-re benyúló üreg iszappal kitöltött, elszűkülő végét eltömődött szifonkerülő járatnak tetelezhetjük fel (IV–III. hossz-szelvény). Közvetlen közelében a mennyezetet elérő iszaprézsű egy ököl nagyságú lyukban folytatódik (K–L keresztmetszvény), mely feltehetően az előbbieken megemlített külszíni berogyás alá vezet. Így a felszíni töbör, mint rányelő működik csapadék esetén. A laza, finom iszap, mely a második szifon kiáramlási előterét kitölti és a nyílással szemben kétoldalt feltorlódott, a helyszíni megfigyelésekből megállapítva, durvább hordalékot úgyiszlóván nem tartalmaz. A szifon-tó fölé boruló mennyezetből rövid, vak kúrtók nyúlnak fel, melyek vizsgálódásaink szerint a nyugalmi vízszint fölé érnek.

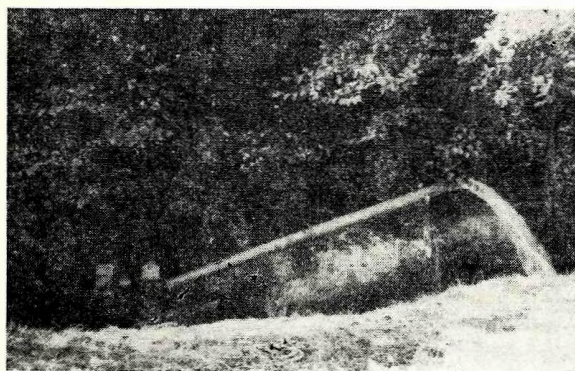
A *második szifon* felderítésére, ill. áttörésére bűvár-készülékes merüléssel behatoltunk a barlang folytatását alkotó csőszérű, – becslés szerint 1,6 m átmérőjű – vizalatti folyosóba. Az áttörési kísérlet ekkor azonban objektív és szubjektív okok összjátéka folytán még nem járt sikerrel.

Az eddigi kutatási eredményekből leszögezhetjük, mint újabb adatokat:

1. A barlang az erózióbázishoz viszonyítva, jelentősen alacsonyabban van, mint kialakulásakor. Ennek folytán a barlang bejárata 40 m-nél hosszabb szakaszon vízzel elárasztott.

2. Vízyűjtő területének legnagyobb része a forrás-on D-felé átfektetett képzeletbeli egyenestől K-re van.

*Szivattyús vízszintsüllyesztés a Kisaplika-karszt-forrásnál*





3. A forrás közelében vízzel borított barlangüregek ember által jól járható méreteket öltöttek.

4. A barlangi patak ezen a részén jelenleg nem szállít olyan hordalékot, ami a barlangképződést koptató hatásával jelentősen gyorsítaná.

5. Megfigyeléseink szerint a feltárt első barlangszakasz nem tektonikai vonal mellett kialakult hasadékbarlang, hanem nagyobb része a homogén mészkőben oldás útján létrejött járatokból álló üregrendszer.

6. A forrás nem karsztos vízgyűjtő területe nagyon kicsi.

Ezen és egyéb megfigyelésekből az alábbi véleményt alakítottuk ki:

Az Abaligeti-barlang és a Kispaplika forrásai kis távolságon viszonylag nagy szintkülönbséggel lépnek ki a karsztból. Ez a leszálló karsztvíz jó elhatároltságára, önállóan kifejlődött karsztjárat-rendszerre mutat.

Az erózióbázis viszonylagos emelkedése az egész Ny-Mecsekre vonatkozik, tekintve, hogy az orfűi kutatások során hasonlóképpen víz alá került cseppköveket találtunk (7) a Vízfő-forrás barlangban. Ez az egész komplexum megsüllyedéséből adódott, amely fiatal műltra tekint vissza és területenként más mértékben jelentkezett. Hasonló véleményt alakított ki Kevi László (11), aki az Orfűi-medence süllyedésének fiatal voltát a kaptura-jelleggel látta igazoltnak. Ezen megfigyelések is alátámasztják dr. Szabó Pál Zoltán vizsgálatait, aki több munkájában is rámutatott arra, hogy (11, 12) „a hegységhez viszonyított erózióbázis helyzete többször megváltozott”, „a felső pannonban megélnékö mozgások után a nagymérvű pikkelyeződés tovább folytatódott a későbbi orogén szakaszok idején és intenzitás változással ma is tart.”

A fiatalkori mozgások világos bizonyítéka a löszben több helyen tapasztalt, jól kivehető elmozdulási sík. A jelenlegi kiemelkedő tendenciából adódóan, a miocénben eltemetett karsztformák, valamint a később kialakult, majd süllyedés következtében részben eltömött karsztjáratok megfiatalodása folyamatban van, azonban a Ny-mecseki barlangok kialakulásakor uralkodó erózióbázis szintjét még nem érte el. Így a barlangkutatási munkák a Mecsekben komoly nehézségekbe ütköznek forrásoknál a vízzel való elárasztottság miatt, vagy ha nyelők, töbrök bontásával felülről próbálkozunk, a lösszel, vagy miocén agyaggal való kitöltöttség miatt. Mindezek ellenére is van létjogosultsága az itteni barlangkutatásnak, mert a jelenlegi karsztvízszint felett is vannak járható barlangrendszerek és ezek feltárása a legutóbbi esztendő sikeres vállalkozásai szerint lehetséges.

A Kispaplika barlangjával kapcsolatos eddigi vizsgálatok végkövetkeztetéseként leszögezhetjük, hogy itt a közismert Abaligeti-barlang méreteinél kisebb barlang feltárására van mód, mely előnyös helyzeténél fogva könnyen bekapcsolható lenne az idegenforgalomba is. A barlangrendszer további feltáró kutatása ezért feltétlenül kívánatos.

## Függelék

Köszönet illeti azokat a kutatótársakat akik önzetlen munkájukkal résztvettek a barlangkutatásban és így lehetővé tették e dolgozat megírását.

Az 1961. évi kutatótáborban (8) Vass Béla mérnök vezetésével dolgozó Balázs László, Bodrog József, Felber Ferenc, Fodor Béla, Rónaki László, Sándor József, Maksai Gyula és Vidolovics János barlangkutatók, továbbá Bérces Viktória és Fodor István esetenkénti besegítő munkatársak nevéhez fűződik az ismertetett feltárómunka kivitelezése.

A kutatás költségeit a Baranyamegyei Idegenforgalmi Hivatal fedezte, ezzel megteremtve a szükséges műszaki és egyéb feltételeket a munka eredményes elvégzéséhez.

Külön köszönetet mondunk dr. Jámbor Áron geológusnak értékes tanácsaiért, valamint Fodor B., Vidolovics J. és Felber F. kutatótársaknak a felmérésben nyújtott segítségükért.

## IRODALOM

1. DR. BENDEFY—BENDA L.: A Magyar föld szerkezete. Belsőkontinentális kéregmozgások a Kárpát-medencében. Budapest, 1934.
2. DR. BOKOR E.: Az Abaligeti barlang. — Földrajzi Közlemények 1925. p. 105, 133.
3. DR. GEBHARDT A. — Dr. Oppe S.: Az Abaligeti barlang. Pécs, 1959. p. 62.
4. KEVI L.: Déli-dunántúli barlangok. (Kézirat.) Pécs, 1955.
5. MISKOVSZKY E.: Barlangokról, különös tekintettel a pécsvidéki Mecsek hegység triász mészkő-komplexumában lévő cseppköbarlangokra. — Mecsek Egyesület Évkönyve az 1904. évről. Pécs, 1905.
6. MISKOVSZKY E.: Az Abaligeti barlang bővítésére, illetőleg új, eddig ismeretlen barlangok megnyitására irányuló munkálatok ismertetése. — Mecsek Egyesület Évkönyve az 1906. évről. Pécs, 1907.
7. RÓNAKI L.: Beszámoló jelentés a Baranyamegyei Idegenforgalmi Hivatal barlangkutató csoportjának 1960. évi munkájáról. — Karszt- és Barlangkutatási Tájékoztató, 1961. jan. — febr. p. 3, 6.
8. RÓNAKI L.: Az Abaligeti barlangkutató tábor. — Karszt- és Barlangkutatási Tájékoztató. 1961. okt. p. 4–9.
9. RÓNAKI L.: Árvíz a mecseki karszton. Karszt- és Barlangkutatási Tájékoztató, 1962. V., p. 70.
10. DR. SZABÓ PÁL Z.: A Mecsek karsztvízrendszere. — Hidrológiai Közöny 33. évf. 7–8. sz. Bpest, 1953. p. 244.
11. DR. SZABÓ PÁL Z.: Fialat kéregmozgások geomorfológiai és népgazdasági jelentősége Dél-dunántúlon. Dunántúli Tudományos Gyűjtemény 4. sz. Pécs, 1955.
12. DR. SZABÓ PÁL Z.: A karszt mint klimatikus morfológiai probléma. Dunántúli Tudományos Gyűjtemény 15. sz. Pécs, 1957.
13. DR. SZABÓ PÁL Z.: A Mecsek és a Villányi hegység barlangjai. Karszt- és Barlangkutató 1961. I. félév. Budapest, 1961. p. 4, 5, 7.
14. VADÁSZ E.: A Mecsek hegység. Magyar Tájak Földtani leírása I. Budapest, 1935.
15. VENKOVITS I.: Orfű környékének vízföldtani viszonyai. MÁFI Évi jelentése az 1952. évről. Bpest, 1954.
- 3/a. GEBHARDT A.: Az Abaligeti barlang élővilága. — Buvár, I. évf. 5. sz. Bpest, 1935. május, p. 293, 294.



- 3/b. Dr. GEBHARDT A.: Az Abaligeti barlang életvilága. — A Természet, 15—16. sz. Budapest, 1931.
- 3/c. Dr. GEBHARDT A.: Az Abaligeti barlang és élővilága. Pannónia, VII. évf. 3—4. sz. Bpest, 1941—42. p. 255.
- 3/d. KAÁN K.: Természetvédelem és természeti emlékek. Bpest, 1931. p. 220.
- 10/a. Dr. SZABÓ PÁL hozzászólása dr. Schmidt Eligiusz Róbert: A geomechanikai szemlélet szerepe a karsztvizkutatásban és a karsztvízelleni védekezésben. — Bányászati Lapok, 9. (87.) évf. 9. sz. Budapest, 1954. szept. p. 472.

(Az irodalomjegyzék betűvel tört sorszámai a lektor, dr. Bertalan Károly kiegészítései.)

### *Entdeckung einer neuen Höhle bei Abaliget Von Rónaki László*

Im August 1961 haben die Pécs-er Forscher versucht, die in der Nähe der Abaligeter Höhle, hinter der Kisaplika-Karstquelle vermutete Höhle mittels einer Senkung des Wasserspiegels um 5,5 m durch Pumpen zu erschliessen. In dieser Weise haben sie einen 40 m langen Höhlenabschnitt freigelegt. Das Weitergehen wurde durch einen mit Wasser gedeckten Siphon verhindert. Auch der mit Wasser gedeckte Teil der Höhle ist ziemlich reich an Tropfsteinbildungen, und sogar 5 m unter dem Ruhespiegel sind Stalaktite zu finden.

500 m weiter nach O von der in einer Länge von 650 m bekannten Abaligeter Höhle kann, auf Grund der Untersuchung des bis jetzt aufgeschlossenen Abschnittes und der Oberflächenverhältnisse, die Existenz einer parallel verlaufenden, kleinere Ausmasse besitzenden jungen Höhle festgestellt werden.

### *Открытие новой пещеры в с. Абалигет Ронаки Ласло*

В августе 1961 г. исследователи из г. Печ попробовали вскрыть пещеру, предположенную за карстовым источником Кишаплика, находящимся в близости абалигетской пещеры, путем понижения уровня воды на 5,5 м при помощи насоса. Таким образом они вскрыли пещерный участок длиной 40 м. Дальнейшему продвижению воспрепятствовал затопленный водой сифон.

Затопленный водой участок пещеры также сравнительно богат сталактитовыми образованиями. Последние встречаются даже на 5 м ниже статического уровня воды.

В 500 м к востоку от абалигетской пещеры, известной на протяжении 650 м, судя по изучению вскрытого до сих пор участка и поверхностных условий, можно установить наличие параллельно расположенной, молодой пещеры более сокращенных размеров.

## FÖLDALATTI REKORDOK

Különös „barlangász” rekordokról adtak hírt 1962-ben a nyugati sajtóügynökségek.

A legnagyobb szenzáció a francia Michel Siffre vállalkozása körül kerekedett. A vállalkozó szellemű, 23 éves fiatalember 1962. július 15-én szállt le a Marguareis-masszívum egyik aléisi gleccserbarlangjának mélyére. Itt 130 m-es mélységben 4 Celsius ° hőmérséklet uralkodott, a levegő relatív páratartalma 100%-os volt. A kísérlet állítólagos célja annak a tanulmányozása volt, hogy „milyen egészségi következményekkel jár egy esetleges atomháború átvészélése a föld alatt”. Siffre nem vitt órát magával, a barlangban geológiai tanulmányokkal foglalkozott és magnetofon zenét hallgatott. 1492 órai (62 napi) földalatti tartózkodás után 1962. szeptember 12-én (Siffre ekkor még csak augusztus 15-ét jegyezte) különböző óvintézkedések mellett szállították felszínre a legvégül állapotban levő fiatalembert, akit gondos egészségügyi vizsgálatnak vetettek alá.

Siffre különös földalatti világrekordja igen rövid életűnek mutatkozott. A DPA hírigyűjteménye szerint egy 37 éves ausztráliai mechanikus, Bill Penman is „barlangba szállt” ugyancsak 1962. júliusában. A bravúros vállalkozás az ausztráliai Katherine falu közelében, egy 120 m mélységű barlangban történt. Penman két nő és egy férfi is elkísérte földalatti útjára, azonban azok három hét múlva visszatértek. Az ausztráliai barlangkutató 64 napot töltött a barlangi sötétségben, tehát két nappal többet, mint francia vetélytársa. Feljövetelekor az orvos egészségi állapotát rendbenlevőnek találta.

Penman világcsúcsának elismerését azonban veszély fenyegeti. Ugyanis egy ízben megszakította barlangi tartózkodását, mert közben — halesettől tartva — egyszer kijött a barlangból a kint felejtett szemüvegéért. Könnyen lehetséges, hogy ezért diszkvalifikálják . . . .

B. D.

## KARSZTMORFOLÓGIAI SZIMPÓZIUM

A Nemzetközi Földrajzi Unió (UGI) Karsztbizottsága 1963. július 29-től augusztus 3-ig Stuttgartban nemzetközi karsztmorfológiai szimpóziumot rendez.

A tudományos ülészakon a következő témákat vitatják meg:

1. A merokarsztok (félkarsztok) problémái.
2. A szárazvölgy-karsztok (Trockental-karst)
3. A fosszilis karsztformák.
4. A karsztkorrózió abszolút gyorsasága a különböző klimatikus feltételek mellett.

A szimpózium résztvevői a hivatalos ülések után megtekintik a Sváb- és a Frank-Alb karsztvidékeit.

A szimpóziumon elhangzó előadásokról és vitáiról részletes tudósításban számolunk be.

B. D.



## A TAPOLCAI TAVASBARLANG VÍZALATTI FOLYTATÁSÁNAK FELFEDEZÉSE

A MHS Budapesti Elnöksége Könnyűbúvár Szakosztályának tagjai a szerző vezetésével felkutatták a tapolcai Tavasbarlang vízfolyásának eredetét, hogy a város határán kívül létesítendő vízmű szivattyúaknájának helyét megállapítsák. A kutatás során eddig több mint 300 m hosszú vízalatti barlangszakaszt tártak fel, ami tudomásunk szerint világviszonylatban is a leghosszabb ismert szifon. A búvárok által készített vízalatti filmet a III. Nemzetközi Barlangtani Kongresszuson is bemutatták, ahol osztatlan sikert aratott.

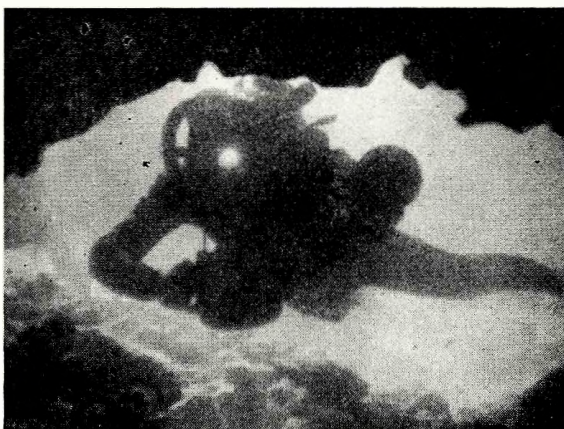
(Szerk.)

A tapolcai Tavasbarlang a „tapolcai medence északi részének szarmata mészkő térszínében” (Dr. Leél-Össy S.) alakult ki. Aktív vízfolyású barlang, melynek forrása a tapolcai Malomtó északi oldalán van. A forrás vízhozama (kb. 20.000 liter/perc) elegendő lenne az észak-nyugat-balatoni terület ivóvíz ellátására, ha a víz nem volna coli bacilussal fertőzve. Dr. Kessler H. és mások már régebben megállapították, hogy a város alatt az ismert Tavasbarlangon és a kórház alatti barlangon kívül, a jelenlegi karsztvízszinten, még további barlangnak kell lennie.

Ilyen adottságok és feltételezések ösztönöztek arra, hogy a MHS Könnyűbúvár Szakosztály barlangkutató búváraival megkíséreljük egyrészt a feltételezett barlang felfedezését és feltárását, másrészt az aktív vízfolyás felderítését és ezen keresztül a szennyezésmentes víznyerés lehetőségeinek biztosítását.

Előzetes helyszíni szemlék és próbálkozások után, 1960 november 7-én, kellően felkészülve, dr. Kessler H. részvételével megkezdtük a kutatást. Dr. Kessler H. véleménye alapján az első merülést nem a legkedvezőbbnek tűnő helyen, hanem közvetlenül a csónakos út elején levő első beszakadásnál kezdtem meg.

Csónakból nézve, a merülés helyén a beszakadás úgy tűnt, hogy a feltételezett bejárat erős törmelékkuppal van elzárva. Így indultam neki a feladat végrehajtásának. A sziklafal alatt mintegy két méter mélységben lámpám fényénél sötét üreget pillantottam meg, amely könnyen járhatónak (úszhatónak) látszott. Megindultam a lencse-keresztmetszetű nyílásban befelé, magam után húzva a légtömlőt. Alig másfél méter után a járat kibővült olyannyira, hogy mintegy 3×4 méteres keresztmetszetű folyosóba jutottam, mely egyenesen haladt tovább, színültig telve vízzel. A kristálytisza vízben lámpafénynél csodálatos látvány tárult elém. A járat fenekén finom iszaplerakódás volt látható, mely az oldalfalakat és a mennyezetet is — bár lényegesen vékonyabb rétegben



— fedte, és amitől lámpám fényében a víz kékes, misztikus fényben derengett. A mennyezetet helyenként tenyérnyi, vagy nem sokkal nagyobb, néhány centiméter vastag légrések vannak, melyek alulról nézve tükröznek és úgy csillognak, mintha higanytöcsák lennének. Továbbhaladva a járat mintegy 7–8 méter után erősen balra fordult és az eddiginél még nagyobb, teremszerű járatot pillantottam meg. Lámpám több tíz méterre előre világított és ahová fénycsóvája ért, minden szinte ragyogni látszott. Tovább úsztam mindaddig, míg 17 méteres légtömlőm végére értem, aztán kénytelen voltam visszafordulni.

Ezután már búvárkészülékkel merültünk újra és Marek Istvánnal együtt vezetőkötelet víve magunkkal, mintegy 100 méterig hatoltunk be a járatba.

A barlangrendszer nem mindenütt olyan kényelmes, mint a főágban. A terem legmélyebb pontján 5,5 m mélységet mértem, azonban rögtön feljebb kellett emelkednem, mert a fenékhez érve kavargó iszapfelhő borított el, mely aztán — továbbhaladva — még néhány méteren keresztül nyomom követett. Tovább úsztam előre. Állandóan jobbra-balra nézgetve azt láttam, hogy a barlang struktúrája lényegében továbbra is azonos az eddig látottakkal: a fő irány a nagy átmérőjű folyosó, míg jobbra-balra egymás után kisebb oldaljáratok nyílnak. A mennyezet a hőforrásos barlangokra emlékeztetően alakult ki, míg az oldalfalak alsó szintjén a vízszintesen fekvő réteglapok sokhelyütt leszakadoztak és oldalágakat alkotnak. Ezáltal úgy tűnik, mintha lábakon állna a mennyezet.

Míg munkánkban idáig jutottunk, az idő erősen délutánra hajlott, kötélünk pedig elfogyott. De ez nem is volt baj. Elértük nemcsak azt, amit szerettünk volna, hogy megtaláljuk a barlang bejáratát, hanem annál sokkal többet: felfedeztük a barlang vízalatti folytatását.

\*

A feltárult lehetőségek kihasználására 1960 december 31-től 1961 január 9-ig expedíciót szerveztünk a felfedezett barlangrendszer feltárására és feltérképezésére, illetve az élő víz útjának megkeresésére.





Az eltöltött 10 nap alatt átlag 11 fő létszámmal dolgoztunk és 2.290 munkaórát teljesítettünk. Ebből merülési idő 27 óra 20 perc volt, összesen 58 merüléssel. Ezek a számok sokat mutatnak ugyan, de korántsem jellemzik azt a hallatlanul megfeszített munkát, amivel az expedíció tagjai biztosították azokat az eredményeket, amelyeket elértünk.

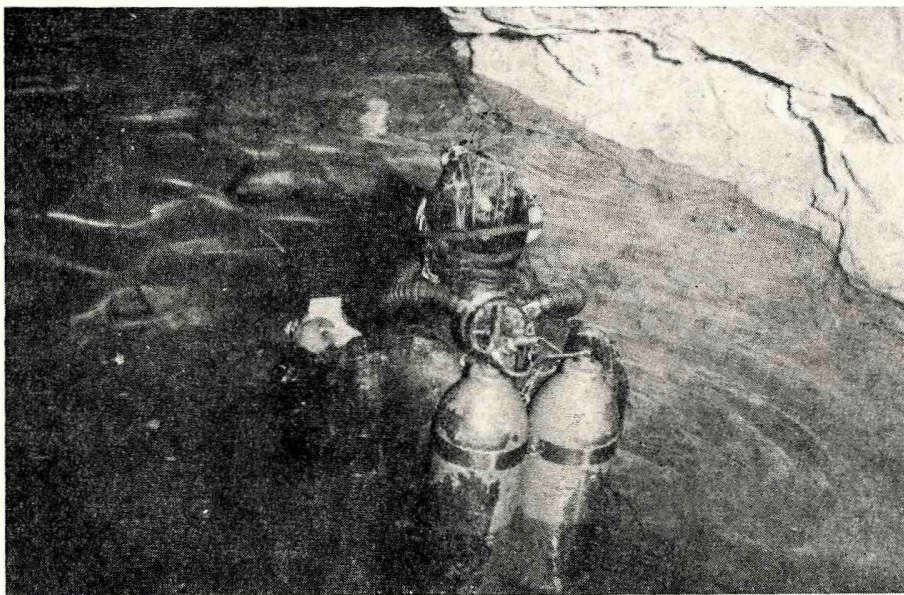
A bűvárok naponta merültek. Délelőtt, délután és este. Volt olyan nap, hogy egy-egy bűvár három alkalommal is merült, fél – háromnegyedórás víz-alatti tartózkodással.

A mellékágakat is fel kellett kutatnunk. Sok helyen olyan szűk nyílásokon hatoltunk át, ahol a bűvár csak nagy erőfeszítések árán jutott tovább. Ilyen körülmények között 18,5 C<sup>2</sup>-os vízben dolgoztak bűváraink, akiket csak vékony vezetőkötél kötött össze az étellel, mikor 100-200 méterre a bejáratától a felderítés, térképezés vagy filmezés munkáját végezték.

Munkánk eredményeként feltártunk több mint 300 méternyi járatot és feltérképeztünk összesen 214 métert. Megállapítottuk, hogy a barlangrendszer a vízfeletti barlangnál lényegesen nagyobb kiterjedésű, számtalan oldalágból álló szövevényes labirintusokra tagozódik. A bejárt területeken még a fertőzött víz az uralkodó. A coli szám a nagyteremnél 0,2/ml, a mozgó víz feltételezett irányából vett vízmintában 0,1/ml.

A feltárt területen egy vízfeletti „nagytermet” és több kisebb termet találunk. A nagytermi rész hatalmas beszakadás következménye, míg a kisebb levegős termek inkább a víz korróziós hatására alakultak ki.

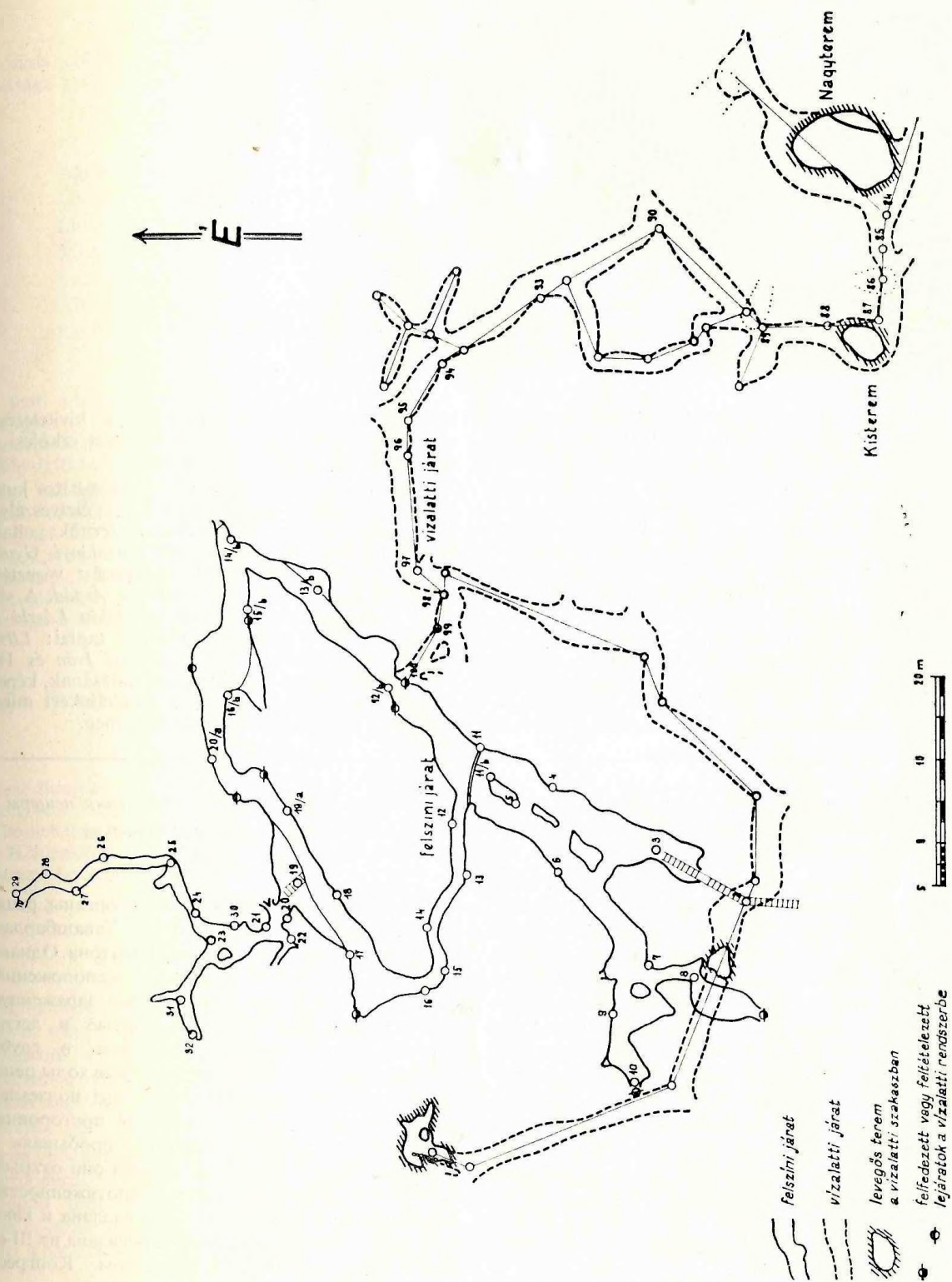
*Merülés előtt a bűvár*



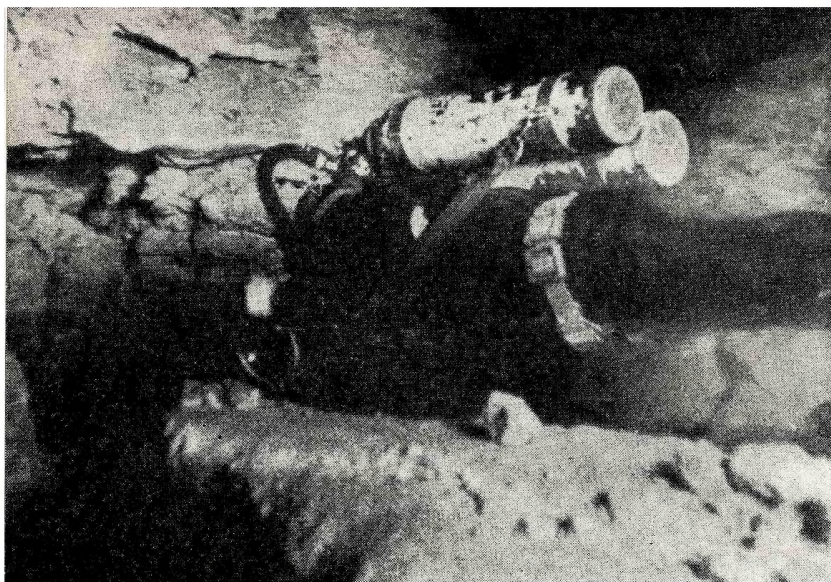
*A bűvár-térképész  
feljegyzéseket készít*



# TAPOLCAI TAVASBARLANG







*A Tapolcai-tavasbarlang vízalatti járatában.*

A tíz nap leteltével az egész kutatócsoport megelégedetten, de teljesen „kimerülve” állapította meg, hogy mindezek a munkák még csak előmunkálatoknak tekinthetők, mert lényegében az oroszlanrész még hátra van. Szükséges lenne a legalaposabban felmérni és feltérképezni az egész rendszert, vízmin-tákat és hőmérséklet méréseket végezni, áramlás-méréseket és kőzetminta gyűjtéseket folytatni és nem utolsó sorban kutak telepítése céljából megkeresni a fertőzésmentes vizet.

Befejezésül, de nem utolsó sorban köszönetet mondok *dr. Kessler Hubertnek*, továbbá *dr. Zákonyi Ferencnek*, a Veszprémmegyei Idegenforgalmi Hivatal vezetőjének, valamint a tapolcai diáktotthon igazgatójának és munkatársainak, Tapolca város lakosainak

azért a segítségért, mellyel munkánk kivitelezését egyrészt szakmai tanácsaikkal, másrészt erkölcsi és anyagi támogatásaikkal elősegítették.

De illő, hogy megörökítsük azoknak a bátor kutatóknak a neveit is, akik ebben a nehéz, életveszélyes vállalkozásban résztvettek. Búvárfelderítők voltak: *Balogh Endre, Fischer János, Hortolányi Gyula, Monostori Ervin*. A vízalatti térképezést végezték: *Kádár Imre, Marek István, Vajdovich Árpád*. A vízalatti filmfelvételeket készítették: *Hajdu László és Schopper Tibor*. Műszaki állomány tagjai: *Litvai Zsuzsanna, Székelyhidi Tibor, Szilágyi Iván és Vén László*. Valamennyi munkatársunk tudásának, képességének legjavát adta, önzetlen munkájukért mindannyiukat őszinte köszönetünk illeti meg.

*Entdeckung der Fortsetzung der Tapolcaer Tavasbarlang-Höhle unter dem Wasser*  
*Von Hortolányi Gyula*

Die ungarischen Wasserwirtschaftsorgane beabsichtigen die Quelle des Tapolcaer Tavasbarlang zur Wasserversorgung der Plattensee-Gegend heranzuziehen, doch die zwischen den Häusern der Stadt aus einer Höhle zu Tage kommende Quelle liefert infiziertes Wasser. In der jüngsten Vergangenheit liessen sich in einer Leichttaucherausrüstung gekleidete Speläologen in die Tiefe nieder, um die unterirdischen Gänge der Höhle zu erkunden, und jenen Ort ausserhalb der Stadt zu suchen, wo der unterirdische Wasserstrom noch nicht infiziert sei. Die Speläologen-Taucher verbrachten 27 Stunden unter dem Wasser und entdeckten ein 300 m langes, unter Wasser befindliches Höhlensystem. Über die Expedition wurde auch ein Film gemacht, der am III. Internationalen Speläologenkongress mit Erfolg zur Schau gestellt wurde.

*Открытие подводного продолжения пещеры Тавашбарланг в с. Тапольца*  
*Хортоланьи Дьюла*

Венгерские воднохозяйственные органы решили привлечь источник пещеры Тавашбарланг к водоснабжению области озера Балатона. Однако, источник, выходящий из пещеры, расположенной между домами города, доставляет зараженную воду. Недавно пещероведы, одетые в легкое водолазное снаряжение, спустились в глубь, чтобы разведывать подповерхностные ходы пещеры и найти за городом место, где подземное водное течение еще не содержит посторонних примесей. Спелеологи-водолазы пробыли в течение 27 часов под водой, причем они открыли подводную пещерную систему протяженностью 300 м. Об этой экспедиции была сделана и кинокартина, которая была успешно показана на III-ем Международном Спелеологическом Конгрессе.



## MAGYAR BARLANGOK IDEGENFORGALMA 1960—61. ÉVEKBEN

A barlangokat kezelő idegenforgalmi szervek adatai szerint 1960—61. években a hazai barlangok látogatottsága a következőképpen alakult:

	A látogatók száma		% -ban az előző évhez
	1960-ban	1961-ben	
Aggteleki Baradla-barlang . . . . .	108 000	116 644	108,0
Lillafüredi István-barlang . . . . .	51 226	47 062	91,9
Lillafüredi Forrás (Anna)-barlang . .	47 595	44 105	92,7
Miskolc-Tapolcai barlangfürdő . . .	102 215	127 300	124,4
Tapolcai-tavasbarlang . . . . .	31 701	54 506	171,9
Abaligeti-barlang . . . . .	26 787	30 790	114,9
Pálvölgyi Cseppkőbarlang . . . . .	9 076	13 270	146,2
Összesen: . . . . .	376 600	433 677	115,2

A fenti adatokból kitűnik, hogy hazánk kiépített barlangjainak látogatottsága az elmúlt évben is örömdetesen növekedett: közel félmillió ember kereste fel földalatti természeti kincseinket!

Nem kielégítőek az eredmények a *Turistaházakat Kezelő Vállalat* gondjaira bízott *Pálvölgyi Cseppkő-barlangnál*. Bár a statisztika %-ban a látogatók számának „átlagon felüli” növekedését jelzi, ezzel az eredménnyel a TKV még sem dicsekedhet. A nagyobb karsztvidékektől távol eső főváros közel kétfélmillió lakossága biztosíték lenne ahhoz, hogy az évi látog

gatási létszámot 100.000 fölé emeljék. Ehhez azonban a barlangot „rendbe” kellene hozni, nagyobb propagandát kellene kifejteni, egyszóval: egy kicsit törődni kellene a főváros egyetlen kiépített barlangjával!

Kiépítésre vár Budapest legszebb barlangja, a Szemlőhegyi-barlang is. Reméljük, hogy idegenforgalmi szerveinek már nem sokáig hagyják parlagon heverni fővárosunk ezen nagyszerű természeti kincsét. A beruházásokba fektetett összeg néhány év alatt megtérülne, hiszen jó propagandával könnyen el lehetne érni az évi 100–200.000-es látogatási létszámot.

Balázs Dénes

*Der Fremdenverkehr der ungarischen Höhlen  
in 1960—61*

Von Balázs Dénes

Der Besuch der ungarischen Tropfsteinhöhlen nimmt von Jahr zu Jahr stürmisch zu. Die Zahl der Besucher betrug 376.600 in 1960, 433.677 in 1961. Das Höhlen-Bad von Miskolc-Tapolca haben 127.300 Personen besucht.

*Посещаемость венгерских пещер туристами в  
1960—61 гг.*

Галаж Денеш

Посещаемость венгерских сталактитовых пещер скачкообразно увеличивается из года в год. Число посетителей составляло 376.600 в 1960 г., 433.677 в 1961 г. Пещерную баню Мишколц-Топольца посетило 127.300 человек.

## A KÍNAI CSÁSZÁROK HÁZIBARLANGJAI

Peking szívében, hatalmas négyszögű falak mögött húzódik meg a mindenható kínai császárok csodás gazdagságú Téli Palotája. A nyári rezidenciát a Jichejüan-tó partján építették fel, nem kevesebb kincstömeget felhalmozva. Ma mindkét palota népi múzeum.

A paloták kertjében lépten-nyomon — mint valami hipermodern szobrok — fantasztikus formájúvá korrodált több méteres mészkőtömbök láthatók. Néha sokszáz kilométeres távolságról hurcolták ide ezeket a hatalmas, korrózió által összefurkált köveket.

Nem jószántukból tették ezt a szegény kínai parasztok: szigorú császári parancs volt arra, hogy minden „lyukas követ” a császárhoz kellett beszolgáltatniok.

A kevésbé „értékes” lyukas kövekből egész hegyeket formáltak az évszázadok során, s e hegyekben a mesterséges barlangok valóságos labirintusát építették ki. A Gugun Múzeum (volt Téli Palota) és a Jichejüan kertjében többszáz métert tesz ki ezen mesterséges barlanglabirintusok hossza, melyeknek létrehozatalához a kínai parasztok ezreinek — millióinak keserve, vére tapad.

(B. D).



## KÖNYVISMERTETÉS

### PRZEMYSŁAW BURCHARD: NA DNO SWIATA

Számunkra mindig nagy élmény egy-egy új barlangos könyv megjelenése. P. Burchard most jelentet könyve különösen kedves számunkra, hiszen könyvének tekintélyes részében a lengyel barlangkutatók magyarországi látogatásainak élményszerű leírásait olvashatjuk.

Lengyelország nem bővelkedik nagy barlangokban, de annál több lelkes fiatal barlangkutatója van. A lengyel speleológusok az elmúlt években számos országban megfordultak, így Csehszlovákiában, Magyarországon, Bulgáriában, Franciaországban stb. Különösen sikeres volt a franciaországi szereplésük, ahol részt vettek a világ legmélyebb barlangjának, a Gouffre Bergernek kutatásaiban. Egy másik lengyel expedíció a 603 m mély Dent des Crollest járta be.

Burchard a lengyel barlangkutatók magyarországi élményeinek leírását a budai Barlang Étteremben rendezett fogadással kezdi, majd végig vezeti olvasóit az ismertebb magyar barlangokban (Baradla-, Béke-, Szabadság-, Pénzpataki-barlang stb.). Az utazás ismertebb magyar szereplői: Balázs D., Bertalan K., Csekő Á., Jakucs L., Lantos M., Maucha L., Palánkai J., Winkler M. és mások. A leírásokat igen jól sikerült fényképek teszik változatossá.

Nagyon kár, hogy a magyar barlangkutatók széles tábora nyelvi nehézségek miatt nem ismerkedhet meg e szép könyvvel. Kíváncsok lennének legalább egyes fejezeteit magyarra fordítani és kiadni.

Kalniczky Imre

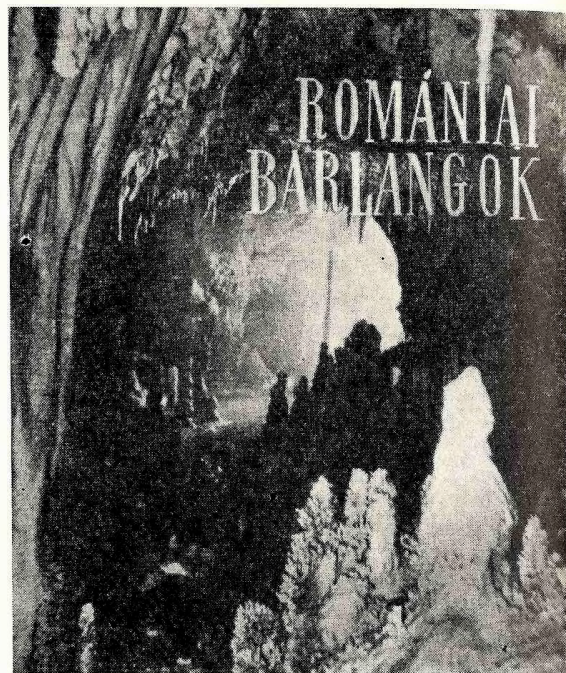
### COMAN-SERBAN-VIEHMANN: ROMÁNIAI BARLANGOK

A múlt év őszen jelent meg a bukaresti Meridian kiadónál román, magyar, orosz, német és francia nyelven a romániai barlangok képes albuma.

A szerzők — a kolozsvári Speológiai Intézet munkatársai — bevezetőként ismertetik a román speológia kialakulását, fejlődését, jelenlegi helyzetét, eredményeit. A továbbiakban Románia karsztvidékeit írják le, majd a barlangok kialakulásával, barlangi képződmények keletkezésével ismertetik meg az olvasót. A szöveges részt speológiai fogalmak és kifejezések magyarázata és irodalomjegyzék zárja.

Románia földalatti világát 143 fényképfelvétel mutatja be. Külön-külön csoportosításban találjuk a karsztvidékek, felszíni karsztjelenségek, barlangok, zsombolyok, földalatti vizek, cseppkőképződmények és a speológiai kutatómunka felvételeit.

Élvezettel forgatjuk e szép és értékes könyvet. Néhány bosszantó sajtóhiba és a fényképek egy részének túlságosan kontrasztos volta rontja kissé az összehatást.



Örömmel üdvözljük a román barlangkutatók munkáját, s most már rajtunk a sor, hogy megmússuk, mit tudunk.

Hazslinszky Tamás

### ÚJ BARLANGOS KÖNYVEK

Bagaméri-Coman-Tóth: Szelek barlangja. Ifjúsági könyvkiadó, Bukarest, 1962. (p. 82 + 28 fényképtábla).

Casteret, Norbert: Harminc év föld alatt. Gondolat Könyvkiadó. Budapest, 1962. (p. 146 + 20 fényképtábla).

Jakucs László: Gefangen in der Baradla-Höhle. Brockhaus. Leipzig, 1961. (p. 295.)

Jakucs László: Faggyúfáklyás expedíció. Sport Könyv- és Lapkiadó. Budapest, 1962. (p. 147 + 24 fényképtábla és 1 térképmelléklet)

Jakucs-Kessler: A barlangok világa. (Barlangjárók zsebkönyve.) Sport Könyv- és Lapkiadó. Budapest, 1962. (p. 264 + 32 fényképtábla és 5 térképmelléklet).

Koenigswald, G. H. R. von: Találkozás az ősemberrel. Gondolat Könyvkiadó. Budapest, 1961. (p. 215.)

Tasnádi-Kubacska András: Az őssallatok pathológiája. Medicina Könyvkiadó, Budapest, 1960. (p. 230, Paleopathológia I. köt.)

*A felsorolt könyveket a Karszt- és Barlangkutatói Tájékoztató 1962. évi kiadványaiban részletesen ismertette id. Schönviszky László és Bányai János.*



# Külföldi hírek, *Lapbemle*

## NEMZETKÖZI SZPELEOLÓGIAI KONFERENCIA GÖRÖGORSZÁGBAN

A görög küldött előterjesztésére a III. Nemzetközi Szpeleológiai Kongresszuson Bécsben olyan határozat született, hogy az 1965-ben rendezendő IV. Kongresszust megelőzően Görögországban nemzetközi tudományos barlangkutató ülést rendeznek.

A konferencia görög szervező bizottsága a közel-múltban küldte ki első tájékoztatóját, mely szerint az ülésszakot 1963. aug. 28. és szept. 16. közt rendezik meg. A tárgyalandó főtémák a következők:

1. A Földközi-tenger negyedkori partingadozásai.
2. Az abráziós barlangok formái, üledékei és faunája.

A konferencia hivatalos nyelvei: francia, angol és német. A résztvevőknek 450 Drachmát (15 Dollárt) kell előre átutalniuk. Minden résztvevő egy kísért vihet magával, aki az előbbi részvételi díj felét fizeti.

A konferencia aug. 28–szept. 1. közt tartja üléseit Athénben. Ezt megelőzően, ill. követően Epirusban, Macedóniában, Peloponnesosban, Kephallinián, Krétán és más szigeteken tudományos tanulmányutakat és kirándulásokat szerveznek.

A kongresszus főtítkárságának címe: General Secretariat of the International Speleological Meetings Mr. S. Lekkas, 9. Evripidou Str., Athénés., Grecco.

## ŐSEMBERI SZIKLARAJZOKAT TALÁLTAK SZIBÉRIÁBAN

Az Irkutszki Állami Egyetem archeológiai expedíciót szervezett az Angara-mellékre. Az expedíció során az Angara és a Bjelaja folyók mentén több barlangot átkutattak.

Az egyik legérdekesebb leletet az Angara mentén, Irkutszktól 110 km-re, a Sirokij Vzvoz (Széles) nevű helységnél találták. A szóbanforgó barlang az Angara bal partján fekszik, a parttól 25 m-re és 3,5 m-rel a víz felett. A dolomitos mészkőben hasadékok mentén kialakult üreg 2,5–9,5 m magas, 3,5 m széles és hosszú. Kedvező fekvése, jó védetősége miatt a barlang a kőkorszakban emberi településhely volt, amelyet a barlangban talált eszközök és csontok igazolnak.

A barlangnyílástól balra a külszínen a függőleges sziklafalon 2,5–6 m magasságban érdekes rajzokat fedeztek fel. A rajzokat vöröses barna festékekkel készítették és azok különböző emberi alakokat, sámánokat, futó szarvast és törzsi jeleket ábrázolnak (lásd az ábrát). A legnagyobb rajzok 20–25 cm nagyságúak, a legkisebbek alig haladják meg a 4–8 cm-t. Egyes rajzokat az idő viszontagságai csaknem felismerhetlenségig megromlaltak.



A. P. Okladnyikov professzor szerint ezek a rajzok az újkőkor késői időszakából származnak.

Hasonló stílusú és technikájú sziklarajzokat figyelt meg 1950-ben P. P. Chorosich és V. N. Skalonij a Bjelaja folyó mentén 0,5 km-re Bjelszk helységtől.

(Kivonat ismertetés a Szovjetunió Tudományos Akadémiája karsztbizottságának I. gyűjteményes kiadványából, Moszkva, 1960. 189–190. oldal).



## TERMITBOMBÁS DENEVÉREK

Az elmúlt borzalmas háborúban a küzdő felek a legfantasztikusabb ötleteket is felhasználták és győzelmük érdekében igyekeztek azokat megvalósítani. Ezek között is talán a legfantasztikusabb volt az amerikai Dr. Litle S. Adams szájszész ötlete, akinek 1945-ben, a Japánnal folyó háborúban az a gondolata támadt, hogy denevérek sokaságát apró termitbombákkal szereljük fel.

Tudni kell, hogy a denevérek testsúlyuknak háromszorosát is elbírák. Az ilyen kicsiny termitbombákkal felszerelt denevérek tömegeit aztán az ellenséges városok felett nappal bocsássák szabadon repülőgépekből. A denevérek természetüknél fogva nappal sötét

helyeken igyekeznek meghúzódni, és így a legelrejtettebb zugokat is felkeresik. Itt aztán az első dolguk lesz, hogy a rájuk kötözött teherrel megzsabaduljanak. A kis termitbombák zsinórait elrágják és ezzel azokkal működésbe hozzák, illetve kibiztosítják.

A hír szerint a tervet az amerikai hadvezetőség el is fogadta, sőt ki is próbálta. A „denevér hadsereg” bevetésére csak azért nem került sor, mert közben a háború véget ért

(Communications, 1961. 8.)

-viszky

## Néhány sorban . . . .

### Újabb rekord a Höllochban

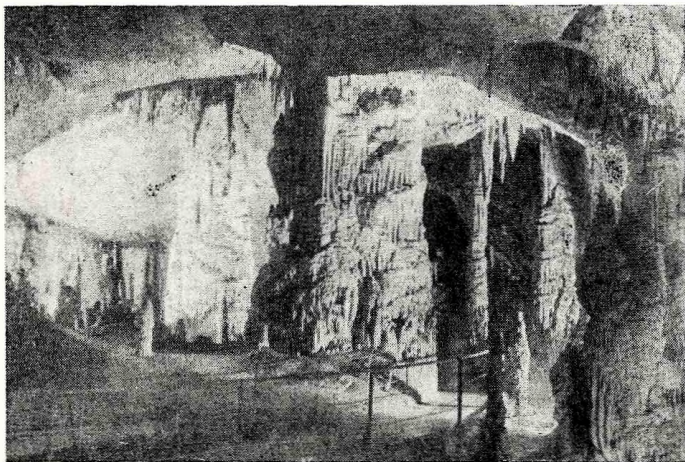
A Karszt- és Barlangkutató 1961. II. félévi számában hírt adtunk arról, hogy a svájci barlangkutatók 1962. januárjában újabb nagyszabású expedíciót vezettek a Hölloch kutatására. Az expedíció során a kutatók a barlang újabb szakaszait térképezték fel, így a világ legnagyobb barlangjának pontosan felmért hossza jelenleg 75 km. A felső és alsó járatok közötti szintkülönbség 414 m.

A. Bögli

### Barlangkutató expedíciók Norvégiában

Norvégiában, a sarkkörön fekvő Mo i Rana város közelében, a Svartisen gleccser környékén húzódó karsztos területen még igen sok ismeretlen barlangot tételeznek fel. Mivel Norvégiában sem tudományos, sem amatőr barlangkutatók nincsenek, a barlangok felkutatását ez év nyarán egy jól felszerelt francia, valamint egy angol expedíció végezte.

H. Strokkenes



### Ötmillió barlanglátogató

Több mint 140 évvel ezelőtt nyílt meg a turistaforgalom részére a híres Postojnai-barlang (Adelsbergi- vagy Postumiai-barlang). A közel másfél évszázad alatt mintegy 5 millió látogató fordult meg a barlangban. A barlangigazgatóság reprezentatív emlékkönyvében uralkodók, kormányfők és neves személyiségek bejegyzéseit őrzik.

Csekő Á.

### Európa látványos barlangjai

Az Allgemeiner Deutscher Automobil-Club szerkesztésében térkép-vázlatokkal ellátott ismertető jelent meg Európa 159 látványos barlangjáról. Az ismertető a következő országokat tárgyalja: Németország, Hollandia, Belgium, Franciaország, Spanyolország, Svájc, Olaszország, Ausztria, Csehszlovákia, Jugoszlávia, Bulgária, Görögország, Nagybritannia, Svédország és Norvégia. Magyarország sajnálatos módon kimaradt az összeállításból, mivel a kért adatokat a kiadó késedelmesen kapta meg.

Berkesi L.

## IV. Nemzetközi

### Szpeleológiai Kongresszus

A jugoszláv szövetségi kormány a közel-múltban jóváhagyta azt az előterjesztést, hogy a IV. Nemzetközi Szpeleológiai Kongresszust 1965-ben Jugoszláviában tartsák. A jugoszláv szervező bizottság hozzájárított a kongresszus előkészítéséhez.

H. Trimmel

Részlet a Postojnai-barlangból (Balázs D. felv.)



# Társulati élet



## A MAGYAR KARSZT- ÉS BARLANGKUTATÓ TÁRSULAT 1962. ÉVI TISZTSÉGVISELŐI

A Társulat 1962. január 21-én megtartott évi rendes tisztújító közgyűlésén a tagság 1962. évre az alábbi társulati tagokat választotta be a vezetőségbe, a választmányba, a számvizsgáló bizottságba, valamint a tanácsadó testületbe.

### **Vezetőség:**

Elnök:

*Dr. Bogsch László*

Társelnökök:

*Barátosi József (ügyv. társelnök)  
Dr. Bertalan Károly  
Borbély Sándor  
Dr. Jakucs László  
Jamrik Károly (NIM részéről)  
Juhász András  
Dr. Kessler Hubert  
Dr. Kretzoi Miklós  
Dr. Láng Sándor  
Dr. Szabó Pál Zoltán  
Dr. Papp Ferenc  
Venkovits István*

Titkárok:

*Balázs Dénes  
Dr. Dénes György  
Dr. Leél-Össy Sándor  
Szilvássy Gyula*

### **Választmány:**

Tagok:

*Benedek Endre  
Dr. Gráf Andrásné  
Dr. Hegedűs Gyula  
Dr. Jaskó Sándor  
Kárpátné Radó Denise  
Magyari Gábor  
Dr. Markó László  
Maucha László  
Petrovics Károlyné  
Révész Lajos*

Póttagok:

*Csekő Árpád  
Ferenczi Tibor  
Hazslinszky Tamás  
Holly István  
Kincses Júlia  
Winkler Mária*

### **Számvizsgáló Bizottság:**

Elnök:

*Dr. Szathmáry Sándor*

Tagok:

*Holló Elemér  
Solymár Judit*

### **Tanácsadó testület:**

Elnökök:

*Haracska Imre  
Dr. Vadász Elemér*

Tagok:

*Ajtai Zoltán  
Benkő Ferenc  
Bics Lajos  
† Dr. Bulla Béla  
Dancza János  
Dr. Dombai Tibor  
Dr. Ferencz Károly  
Fülöp József  
Dr. Gebhardt Antal  
Havrán István  
Dr. Horusitzky Ferenc  
Dr. Kassai Ferenc  
Kenyeres Lajos  
Dr. Kertai György  
Dr. Koch Sándor  
Dr. Meisel János  
Dr. Mosonyi Emil  
Lévai István  
Dr. Pávai Vajna Ferenc  
Dr. Reisch Antal  
Dr. Szádeczky-Kardoss Elemér  
Dr. Schmidt E. Róbert  
Dr. Tasnádi-Kubacska András  
Dr. Udvarhelyi Károly  
Dr. Vendl Aladár  
Vigh Ferenc  
Dr. Vitális Sándor*



*Funktionäre der Ungarischen Gesellschaft  
für Karst- und Höhlenforschung in 1962*

Die ordentliche Jahressitzung der Gesellschaft fand am 31. Januar 1962 statt. Zum Präsidenten der Gesellschaft wurde einstimmig Professor Dr. László Bogsch gewählt. Dr. Endre Dudich, der vorige Präsident der Gesellschaft wurde zum Vorsitzenden des Ungarischen Komitees für Karst- und Höhlenforschung. Man hat auch die Leiter der 17 wissenschaftlichen Fachkommissionen der Gesellschaft erwählt.

*Функционеры Венгерского Общества по Исследованию Карстов и Пещер в 1962 г.*

Очередное общее годовое собрание Общества состоялось 31 января 1962 г. Председателем Общества был избран единогласно профессор Д-р Ласло Богш. Прежний председатель Общества, Д-р Эндре Дудич стал председателем Комитета по Исследованию Карстов и Пещер. Руководители 17 научных секций также были избраны.

## EMLÉKÉRMÉK, EMLÉKLAPOK KIADÁSA

A vezetőség és a választmány előterjesztésére a Magyar Karszt- és Barlangkutató Társulat 1962. évi közgyűlése határozatot hozott *emlékérmek*, ill. ezzel párhuzamosan *emléklapok* alapításáról.

### Herman Ottó érem

adományozható a magyar karszt- és barlangkutatás előbbrevitelét szolgáló kimagasló munkásságért.

### Kadić Ottokár érem

adományozható a magyar karsztvidékek vagy barlangok tudományos feltárásával foglalkozó nagyértékű tudományos közleményért.

### Vass Imre érem

adományozható a magyar karsztvidékek és barlangok feltáró kutatásában elért kimagasló eredményért.

A fenti célkitűzések teljesítésében kiváló eredményt elérő barlangkutató csoportoknak hasonló elnevezésekkel *emléklapok* adományozhatók.

A közgyűlés egyhangú lelkesedéssel első ízben az alábbi neves kutatóinkat és barlangkutató csoportokat tüntette ki emlékéremmel, ill. emléklappal:

#### Herman Ottó érem:

**Dr. Jakucs László, barlangigazgató, a földrajztudományok kandidátusa,**

*a magyar karszt- és barlangkutatás ügyét előrevívő fáradhatatlan és elmélyülő munkásságáért.*

#### Kadić Ottokár érem:

**Dr. Dudich Endre, egyetemi tanár, a Magyar Karszt- és Barlangkutató Bizottság (MTESZ) elnöke,**

*a „Biologie der Aggteleker Tropfsteinhöhle-Baradla in Ungarn” c. kimagasló értékű tudományos dolgozatért.*

#### Vass Imre érem:

**Dr. Kessler Hubert, a Vízgazdálkodási Tudományos Kutató Intézet karsztvízcsoportjának vezetője,**

*a magyar karszt- és barlangkutatás érdekében kifejtett többévtizedes eredményes munkásságáért.*

A társulatba tömörült barlangkutató csoportok közül az alábbiak részére adományozott a közgyűlés emléklapot:

*Kinizsi Természetbarát Egyesület Barlangkutató Szakosztálya (Herman Ottó emléklap).*

*Építő és Közlekedési Műszaki Egyetem Ásvány-Földtani Tanszékének Barlangkutató Csoportja (Kadić Ottokár emléklap).*

*Miskolci Barlangkutató Csoport (Vass Imre emléklap).*

*Vörös Meteor Természetbarát Egyesület Barlangkutató Szakosztálya (Vass Imre emléklap).*

## SZERKESZTŐSÉGI KÖZLEMÉNY

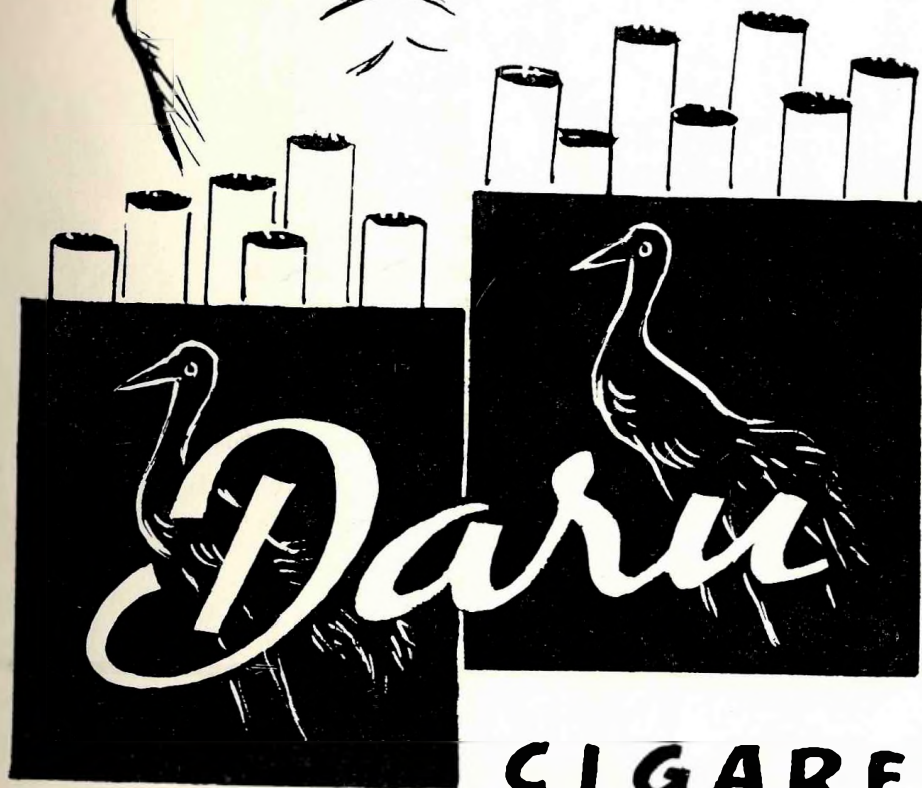
Új címmel, megváltozott köntösben jelent meg „középlapunk” soronlevő száma. A címváltozással bibliográfusaink jogos észrevételét orvosoltuk, a *Karszt- és Barlangkutatás* c. évkönyvünk és a *Karszt- és Barlangkutató* c. kiadványunk a csaknem azonos cím miatt sok félreértésre adott alkalmat. Az új kö-

töst a fokozott takarékoság jegyében vezettük be.

Reméljük, hogy a magyar karszt- és barlangkutatók széles tábora, valamennyi kedves olvasónk továbbra is szeretettel fogadja kiadványunkat, és annak színvonalasabbá tételén aktívan közreműködik.

*Szerkesztő*





**CIGARETTA**



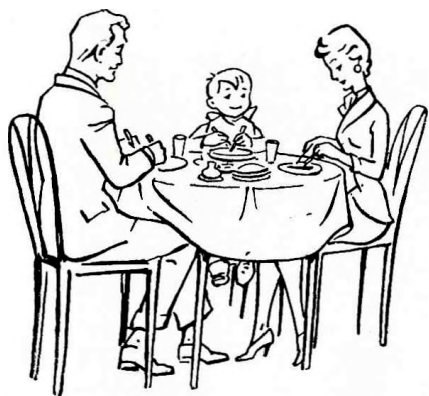
# MIRELITE

## Gyorsfagyasztott gyümölcs, főzelék, félkész- és készétel

**FRISSEBB MINT A FRISS!**

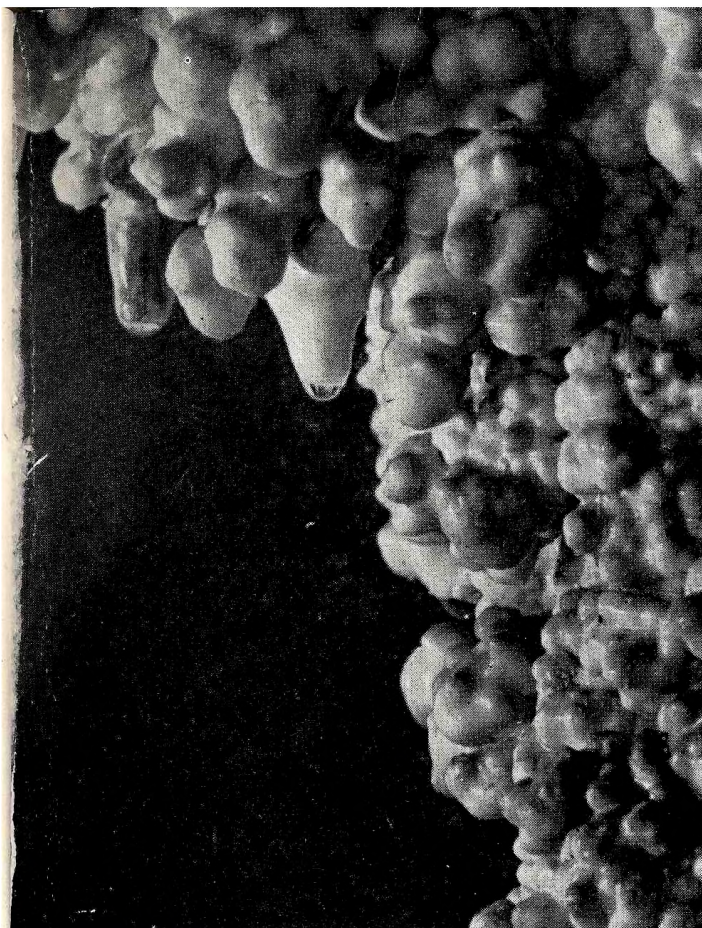
A gyorsfagyasztás —40 C° hőmérsékleten megőrzi a friss főzelék és gyümölcs illatát, aromáját

A KÉSZÉTELEK  
FELMELEGÍTVE  
AZONNAL FOGYASZTHATÓK



őszibarack  
 sárgabarack  
 cseresznye  
 meggy  
 málna  
 málnakrém  
 parajkrém  
 lecsó  
 zöldpaprika  
 paradicsom  
 rántott sertéshús  
 vagdalt sertéshús  
 sertéspörkölt  
 marhapörkölt  
 rakott-káposzta  
 székely-káposzta





*Aragonitképződmény a Szemlőhegyi-barlangból (Dr. Kessler Hubert felvétele.)  
A kép a Német Barlangkutatók Szövetségének 1962. évi frasdorfi kongresszusán megrendezett fotópályázaton második díjat nyert.*

*Hátsó borítólapon:  
Vass Imre barlang. Részlet az Eldorádóból.  
(Gábor Nándor felvétele). Ez a kép a Magyar Karszt- és Barlangkutató Társulat 1962. évi fotópályázatán 3. díjat nyert.*

## СОДЕРЖАНИЕ ДОКЛАДЫ

Шарвари Иштван: Имре Вашш — первый ученый спелеолог Венгрии . . . . .	1
Д-р Бендеффи Ласло: Карта аггтелекской пещеры Барадла, составленная в 1794 г. горным инженером Йожеф Шартори . . . . .	5
Д-р Марко Ласло: Роль воздушных потоков в образовании карстовых пещер . . . . .	11
Ганти Тибор: О пизолитообразных образованиях . . . . .	15
Балажс Денеш: Зональные и аazonальные условия образования карстов . . . . .	19
Хорват Шандор: Скрытые карры в горах Бюкк . . . . .	25
Ронаки Ласло: Открытие новой пещеры в с. Абалигет . . . . .	27
Хортоланы Дьюла: Открытие подводного продолжения пещеры Тавашбарланг в с. Тапольца . . . . .	33

## ОБЗОР

Посещаемость венгерских пещер туристами в 1960—61 гг. . . . .	37
Аннотация . . . . .	38
Иностранные известия, обзор журналов . . . . .	39
Общественная жизнь . . . . .	41

## INHALT STUDIEN

Sárváry István: Imre Vass, der erste wissenschaftliche Höhlenforscher Ungarns . . . . .	1
Dr. Bendefy László: Die vom Bergingenieur József Sartory in 1794. über die Baradla-Höhle hergestellte Karte . . . . .	5
Dr. Markó László: Luftströmung und Höhlenbildung . . . . .	11
Gánti Tibor: Über die erbsensteinartigen Bildungen . . . . .	15
Balázs Dénes: Zonale und azonale Bedingungen der Karste . . . . .	19
Horváth Sándor: Gedeckte Karre im Bükk-Gebirge . . . . .	25
Rónaki László: Entdeckung einer neuen Höhle bei Abaliget . . . . .	27
Hortolányi Gyula: Entdeckung der Fortsetzung der Tapolcaer Tavasbarlang-Höhle unter dem Wasser . . . . .	33

## RUNDSCHAU

Der Fremdenverkehr der ungarischen Höhlen in 1960—61 . . . . .	37
Rezension . . . . .	38
Ausländische Nachrichten, Rundschau . . . . .	39
Das Leben der Gesellschaft . . . . .	41



